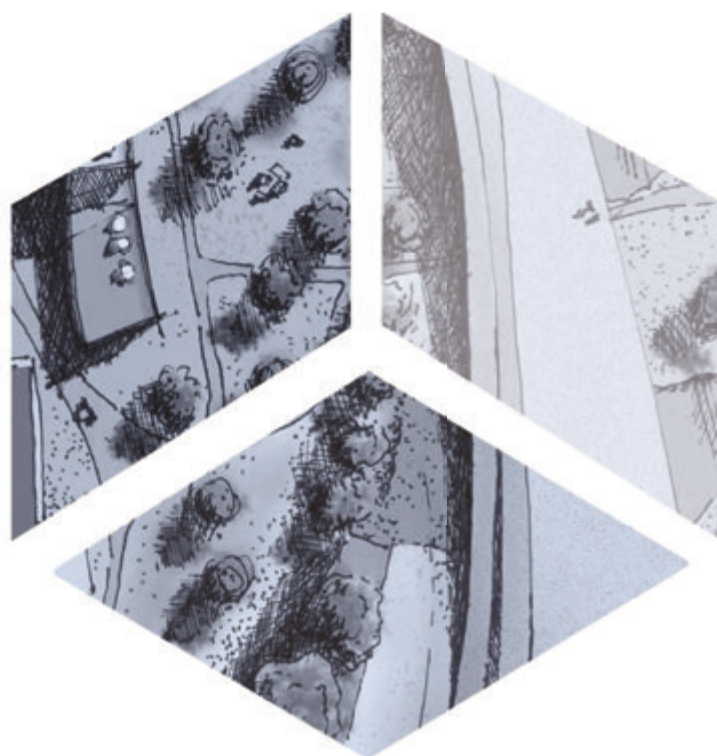


EGraFIA



XII Congreso Nacional de Profesores de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y carreras afines

DISCUTIR EL PRESENTE, FORJAR EL FUTURO

Hernán Lucero, Érica Zurita y Elisa Bombassei

Compiladores

LIBRO DE ACTAS

8 y 9 de Octubre de 2015
Universidad Nacional de Río Cuarto
Río Cuarto, Córdoba, Argentina

ISBN 978-987-688-148-7
e-book

UniRío
editora

XII CONGRESO NACIONAL DE PROFESORES DE EXPRESIÓN GRÁFICA EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y CARRERAS AFINES

DISCUTIR EL PRESENTE, FORJAR EL FUTURO

LIBRO DE ACTAS

EGraFIA



8 Y 9 DE OCTUBRE DE 2015 || RÍO CUARTO - CÓRDOBA - ARGENTINA || UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO



Universidad Nacional de Río Cuarto
Río Cuarto – Córdoba - Argentina

XII Congreso Nacional de Profesores de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras afines : discutir el presente, forjar el futuro : actas de resúmenes / Felipe Jhonanta Ferreira Da Costa ... [et al.] ; coordinación general de Elisa Bombassei. - 1a ed. - Río Cuarto : UniRío Editora, 2015.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-688-148-7

1. Ingeniería. 2. Arquitectura. 3. Diseño. I. Ferreira Da Costa, Felipe Jhonanta II. Bombassei, Elisa, coord. CDD 720.28

XII Congreso Nacional de Profesores de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras afines

Discutir el presente, forjar el futuro. Actas de resúmenes

Elisa Bombassei (Coordinadora)

2015 © UniRío editora. Universidad Nacional de Río Cuarto
Ruta Nacional 36 km 601 – (X5804) Río Cuarto – Argentina
Tel.: 54 (358) 467 6309 – Fax.: 54 (358) 468 0280
editorial@rec.unrc.edu.ar
www.unrc.edu.ar/unrc/comunicacion/editorial/

Primera Edición: *Noviembre de 2015*

ISBN 978-987-688-148-7



Este obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 2.5 Argentina.

http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/ar/deed.es_AR



Uni. Tres primeras letras de “Universidad”. Uso popular muy nuestro; la Uni. Universidad del latín “universitas” (personas dedicadas al ocio del saber), se contextualiza para nosotros en nuestro anclaje territorial y en la concepción de conocimientos y saberes contruidos y compartidos socialmente.

El río. Celeste y Naranja. El agua y la arena de nuestro Río Cuarto en constante confluencia y devenir.

La gota. El acento y el impacto visual: agua en un movimiento de vuelo libre de un “nosotros”.

Conocimiento que circula y calma la sed.

Consejo Editorial

Facultad de Agronomía y Veterinaria
Prof. Laura Ugnia y Prof. Mercedes Ibañez

Facultad de Ciencias Económicas
Prof. Ana Vianco y Prof. Gisela Barrionuevo

Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas
y Naturales
Prof. Sandra Miskoski y Prof. Julio Barros

Facultad de Ciencias Humanas
Prof. Pablo Dema

Facultad de Ingeniería
Prof. Jorge Vicario

Biblioteca Central Juan Filloy
Bibl. Claudia Rodríguez y Prof. Mónica Torreta

Secretaría Académica
Prof. Ana Vogliotti y Prof. José Di Marco

Equipo Editorial

Secretaria Académica: *Ana Vogliotti*

Directora: *José Di Marco*

Equipo: *José Luis Ammann, Daila Prado, Maximiliano Brito, Ana Carolina Savino
y Daniel Ferniot*

**XII CONGRESO NACIONAL DE EXPRESIÓN
GRÁFICA**
EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y CARRERAS
AFINES

AUTORIDADES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO

Rector: Prof. Roberto ROVERE

Vice Rector: Prof. Jorge GONZÁLEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

Decano: Dr. Leonardo MOLISANI

Vice Decano: Mg. Raúl DEAN

EGRAFÍA

Presidente: Agrim. Héctor LOMÓNACO

Vice Presidente: Arq. Lucía FORTUNA

Secretario General: Arq. Hernán LUCERO

Tesorero: Ing. Ariel UEMA

Vocales:

Adriana MONTELPARE, Luis GALVAN, Laura LOPRESTI, Sergio PRIOTTI
Carlos DE VEDIA, Lucas Fabián OLIVERO, Silvina BRAMATI, Andrea ULACIA

COMISIÓN ORGANIZADORA DEL CONGRESO

Coordinación General del Congreso: Ing. Elisa Bombassei

Relaciones Institucionales: Arq. Hernán Lucero

Tesorero: Ing. Ariel Uema – Ing. Jorge Pedra

Eventos: Arq. Lucía Fortuna

Hotelería y Turismo: Ing. Erica Zurita

Página Web y Secretaría Informática: Arq. Ing. Lucas Fabián Olivero

COMITÉ CIENTÍFICO

Coordinadores Generales Comité Científico

Arq. Lucía Fortuna, Arq. Hernán Lucero, Arq. José Molinuevo, Ing. Elisa Bombassei

Coordinadora Área Ingeniería: Ing. Elisa Bombassei

Coordinador Área Arquitectura: Arq. Hernán Lucero

Coordinador Área Carreras Afines: Arq. José Molinuevo

EVALUADORES

Adriana Incatasciato, Adriana Montelpare, Ariel Uema, Carlos Herrera, Carlos Luis M de Vedia, Cristina Nicasio, Diego Adorni, Elida Folchi, Elisa Bombassei, Érica Zurita, Félix Nicolás Bombassei, Fernando Cappellari, Gonzalo Martínez, Graciela Kruzynski, Gabriel Horacio De Franco, Hernán Lucero, Javier Elías, José Luis Molinuevo, Laura Fuertes, Laura Lagorio, Laura Lopresti, Lucia Mercedes Fortuna, Marcelo Salgado, Natalia Monge, Pedro Bramati, Roberto Ferraris, Santiago Pistone, Sergio Gavino, Silvia Portiansky, Silvina Barra, Viviana Schaposnik, Claudia Lenti, Marianela Lara, Maria Marta Mariconde, Alejandra Bianchi, Lucas Vizzoni, Cecilia Kruzynsky, Ludmila Janda, Andrea Ulacia, Jorge Pedra, Leandro Giorgetti.

1º Edición. Formato Digital editado en Salerno, Italia, catalogado en la ciudad de Río Cuarto, Córdoba, Argentina. Octubre de 2015.

Se deja constancia que el contenido de los artículos es de absoluta responsabilidad de sus autores quedando los organizadores del Congreso exentos de toda falta de ética y/o acción en falta a los derechos de autoría, copyright por citas, referencias o uso de contenidos gráficos.

Texto introductorio: Área Diseño

Diseño de tapa, Compaginación y armado: Arq. Ing. Lucas Fabián Olivero

PALABRAS PREVIAS: Integrantes del AREA DISEÑO:

Río Cuarto, su Universidad, la Facultad de Ingeniería y en particular el Área Diseño y su Laboratorio de Diseño Asistido por Computadoras, para nosotros LACAD, acoge a este XII Congreso Nacional bajo el lema "Discutir el presente, forjar el futuro" y respetando el mandato de la Asamblea de EGraFIA – Rosario 2014, de realizar este Congreso con un carácter diferenciado de los anteriores, particularmente enfocado al intercambio, discusión, análisis en reuniones plenarias, con el objetivo de búsqueda del rumbo de la Expresión Gráfica en las diferentes disciplinas que agrupa nuestra asociación EGraFIA, recordando que nuestra asociación, es una de las pocas que hay en el mundo, que agrupa a ingenieros, arquitectos y disciplinas afines.

Estamos orgullosos de ser por tercera vez sede de estos eventos. La fundación de EGraFIA surge del Primer Encuentro Nacional de Profesores de Expresión Gráfica realizado aquí, allá por el año 1998. Luego fue un seminario de Profesores de Expresión Gráfica en el año 2006, realizado con el objetivo fundamental de recuperar la asociación que había descuidado los aspectos legales y administrativos.

Esperamos que haya un antes y un después de este evento nacional, por la trascendencia de los aportes que seguramente harán los participantes bajo el lema de la convocatoria. Nos sorprende como organizadores la cantidad de trabajos de otros países que han enviado a este Congreso Nacional, nos animamos a decir sin precedentes en el historial de EGraFIA.

Nos permitimos hacer una reflexión, diciendo que la herramienta que nos ha permitido publicar, intercambiar y relacionarnos con la Gráfica en el mundo y en el país, es nuestra asociación EGraFIA, por lo tanto nos debemos a la participación y compromiso, no solo en los eventos anuales y sus asambleas, sino que debiéramos buscar formas de comunicación más efectiva y periódica además de cuidar los aspectos formales ante los organismos de control, de quienes tienen la responsabilidad de la conducción. Anhelamos que estos temas sean tratados con profundidad en la asamblea.

Después de tantos años de trabajo en EGraFIA creemos oportuno y en estas palabras previas, hacer un reconocimiento sin nombrarlos, a aquellos pioneros idealistas y soñadores que trayendo una idea surgida de muchas reuniones y traspasadas de un Congreso en Cuba, y con el aporte de varios colegas sumados luego, de la nada y con muchísimo esfuerzo lograron fundar EGraFIA. A aquellos, a los que están y a los que estarán dibujando en el cielo, nuestro reconocimiento.

Por último y con la esperanza que de este Congreso Nacional surjan aportes para repensar el rol de la Expresión Gráfica, y fortalecer nuestra asociación EGraFIA decimos: **¡¡¡Éxitos para el XII CONGRESO NACIONAL DE EXPRESIÓN GRÁFICA EN INGENIERÍA ARQUITECTURA Y CARRERAS AFINES!!!**



ÁREA DISEÑO - FACULTAD DE INGENIERÍA - UNRC

Pedro Staffollani

Lucía Fortuna

Eduardo Franco

José Molinuevo

Félix Bombassei

Hernán Lucero

Erica Zurita

Fernando Cappellari

Gonzalo Martínez

Elisa Bombassei

Jorge Pedra

Leandro Giorgetti

Diego Adorni

Diego Tivano

ÍNDICE GENERAL

BOMBASSEI, ELISA - AMERI, MATÍAS - LUCERO, HERNÁN - MOLINUEVO, JOSÉ <u>APLICACIÓN DE NORMATIVA A LA DOCUMENTACIÓN DE UN PROYECTO INDUSTRIAL</u>	20
GALVÁN, LUIS ARIEL – PALACIOS, JOSÉ ANTONIO - DONAIRE BURGOS, MARTÍN JORGE – SALAZAR, MIGUEL ÁNGEL <u>CONCEPTOS DIDÁCTICOS APLICADOS A LA ENSEÑANZA DE HERRAMIENTAS CAD</u>	27
CAVALCANTI, ANA - DE SOUZA, FLÁVIO - LIMA, MARIA - REIS, MARIA - SPECHT, MARIA <u>INOVAÇÃO DE IDEIAS E DIFUSÃO: O USO DO BIM E DO CIM AFETANDO O ENSINO DA GEOMETRIA DESCRITIVA NAS ESCOLAS DE ENGENHARIA.</u>	31
MONTELPARE, ADRIANA MÓNICA <u>CONFIGURACIONES DIDACTICAS PRESENTES EN EL TALLER DE EXPRESIÓN GRÁFICA: TEORÍAS PEDAGÓGICAS QUE LAS SUSTENTAN.</u>	38
MARINA, CRISTIÁN - TETTAMANTI, LUCIANA - MEANA FERREIRA, MARÍA DEL MAR – GIAVEDONI, SOFÍA – MENNA, JULIO – MARINA, DANIEL <u>ESTUDIO Y REPRESENTACIÓN DE SOLUCIONES ESTRUCTURALES EN FORMAS COMPLEJAS.</u>	44
LOMONACO, PAULA <u>LA REPRESENTACIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN EN LA FOTOGRAFÍA.</u>	47
FONSECA, GLAUCIA AUGUSTO - REIS-ALVES, LUIZ AUGUSTO DOS <u>PENSAMENTO VISUAL - REFLEXÕES</u>	51
CRISTIAN CATURELLI - SOFIA FERRARO - JUAN MAURINO - LARA BERNASCONI <u>TEXTURAS URBANAS. EL LENGUAJE GRÁFICO EN EL NIVEL EXPRESIVO Y SIGNIFICATIVO</u>	57
MAYORGA, ADRIANA <u>TRES CORTES EPISTEMOLÓGICOS EN LAS LÓGICAS DE ABORDAJE DEL DISEÑO Y SUS REPRESENTACIONES</u>	61
BALMACEDA, MARÍA ISABEL – DÍAZ REINOSO, VERÓNICA - VILLAR, ANA LORENA – CASCÓN, ANA LAURA <u>COLOR DIGITAL: MATERIAL DIDÁCTICO PARA EL ABORDAJE DE LA PROBLEMÁTICA DEL COLOR DESDE LA PERSPECTIVA DE LA TECNOLOGÍA DE GRÁFICOS EN COMPUTADORA</u>	66
DA SILVA, ELIZABETH CRISTINA ROSENDO TOMÉ - FERREIRA DA COSTA, FELIPE JHONANTA - MACHADO, GABRIELLY BEATRIZ BATISTA - RIBEIRO, JEAN VAZ DE OLIVEIRA – GALVÃO, THYANA FARIAS <u>CONTRIBUIÇÃO DA MONITORIA NA FORMAÇÃO DOCENTE: RELATOS DE EXPERIÊNCIAS DE MONITORES DO DEPARTAMENTO DE EXPRESSÃO GRÁFICA DA UFPE</u>	71
MERLOS, NATALIA ISABEL - RODRIGUEZ, JULIETA <u>DIGITAL VS TRADICIONAL: DEL BOCETO AL PRODUCTO FINAL TEXTIL</u>	78
BARRA, SILVINA - MAYORGA, ADRIANA <u>DIMENSIÓN REPRESENTATIVA DEL COLLAGE</u>	83
BOMBASSEI ELISA - LUCERO HERNÁN - ZURITA ÉRICA - MOLINUEVO JOSÉ LUIS <u>PROYECTO DE INCORPORACIÓN DE GEOMETRÍA ELEMENTAL EN EL CURSO DE INGRESO A LAS CARRERAS DE INGENIERÍA</u>	88

LAURENTINO, AUTA LUCIANA - NEVES, CESÁRIO - DA SILVA, ELIZABETH CRISTINA - ROSENDO TOMÉ - MACHADO, GABRIELLY BEATRIZ BATISTA - RIBEIRO, JEAN VAZ DE OLIVEIRA <u>SEMANA DA LICENCIATURA EM EXPRESSÃO GRÁFICA 2015</u>	91
FUERTES, LAURA - GAVINO, SERGIO - LOPRESTI, LAURA - DEFRANCO, GABRIEL - LARA, MARIANELA <u>ANÁLISIS COMPARATIVO DE UNA PRACTICA ÁULICA DE CROQUIZADO A PARTIR DE UNA PIEZA MECÁNICA Y DE SU MODELO 3D OBTENIDO POR FOTOGRAMETRÍA</u>	98
GUTIÉRREZ, SILVANA E. - SAGULA, AMALIA R. - GÓMEZ, RICARDO <u>EL EMPLEO DE UNA WIKI EN LA ENSEÑANZA DE LA REPRESENTACIÓN DE ROSCAS</u>	105
ARAMAYO, ALEJANDRA MARTINA - HORMIGO, DANTE FERNANDO <u>EXPERIENCIA DE APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN LA CARRERA DE LICENCIATURA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS</u>	109
UEMA, ARIEL SHIGERU <u>IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTAS PEDAGÓGICAS Y DE AULAS VIRTUALES EN REPRESENTACIÓN ASISTIDA: LA OPINIÓN DE LOS ALUMNOS</u>	114
BRAMATI, SILVINA - BRAMATI, PEDRO - COTTI DE LA LASTRA, LEDA - LÓPEZ DE MUNAIN, CLAUDIA <u>OBJETOS DE APRENDIZAJE: RELACIONES TEMÁTICAS INTERCURRICULARES ENTRE CÁTEDRAS CORRELATIVAS.</u>	119
CAVALCANTI, ANA - DE SOUZA, FLÁVIO - LIMA, MARIA - REIS, MARIA - SPECHT, MARIA <u>REPENSANDO O ENSINO DA GEOMETRIA DESCRITIVA NO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL</u>	123
LOMONACO, HÉCTOR CARLOS - LOMONACO, MARÍA - LENTI, CLAUDIA ANDREA - JANDA, LUDMILA MARÍA - ABDALA, MARÍA JOSÉ <u>REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE OBRAS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA REALIZADAS A PARTIR DE RECONSTRUCCIONES FOTOGRAMÉTRICAS, COMO PARTE DE UN TRABAJO INTEGRADOR DE LOS TALLERES DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y DISEÑO TOPOGRÁFICO</u>	129
LOMONACO, PAULA <u>EJERCICIOS DE SOPORTE (ES) PARA LA REPRESENTACIÓN DE LA EXPRESIÓN</u>	133
ANDREA ULACIA - MATIAS GARCIA VOGLIOLO <u>LA ABSTRACCIÓN DE LOS SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN</u>	139
MERLO, CARLOS JULIO - ALÍ, MARTÍN - BAJO, JERÓNIMO - FERRARIS, VICTORIA - PEDROSA, NICOLÁS <u>LA CREACIÓN COLECTIVA EN LA GRÁFICA DE PREFIGURACIÓN: RELACIÓN ENTRE EL PROCESO GRÁFICO CREATIVO Y SU EXPRESIÓN ARTÍSTICA</u>	145
MORÍNIGO, MARÍA MERCEDES - MAZÓ, HELENA <u>PARA UNA MAYOR EFICACIA EN EL TALLER DE DIBUJO</u>	149
FERREIRA DA COSTA, FELIPE JHONANTA - CHAGAS DA MOTA, MARIA CECÍLIA <u>A GEOMETRIA PROJETIVA NAS OBRAS DE PAUL KLEE : HOMOLOGIA</u>	155
DA SILVA, ELIZABETH CRISTINA ROSENDO TOME - FERREIRA DA COSTA, FELIPE JHONANTA - MACHADO, GABRIELLY BEATRIZ BATISTA - RIBEIRO, JEAN VAZ DE OLIVEIRA <u>A PERCEÇÃO DOS DOCENTES SOBRE A PRÁTICA DE MONITORIA: DEPARTAMENTO DE EXPRESSÃO GRÁFICA DA UFPE EM QUESTÃO.</u>	160

TAPIA, DUILIO ALEJANDRO - WORTMAN, NATALIA SOFÍA - CÁMPORA, ANA MARÍA - GONZÁLEZ, ENRIQUE. <u>EL DIBUJO COMO PODER DE ILUSIÓN Y COMO VOLUNTAD DE DISEÑO</u>	166
DA SILVA, ELIZABETH CRISTINA ROSENDO TOMÉ - MACHADO, GABRIELLY BEATRIZ BATISTA <u>ENSINO DE GEOMETRIA: AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NA LICENCIATURA EM EXPRESSÃO GRÁFICA EM QUESTÃO</u>	172
DA SILVA, ELIZABETH CRISTINA ROSENDO TOMÉ - FERREIRA DA COSTA, FELIPE JHONANTA - MACHADO, GABRIELLY BEATRIZ BATISTA - RIBEIRO, JEAN VAZ DE OLIVEIRA <u>PRATICANDO GEOMETRIA PROJETIVA: HOMOLOGIA APLICADA EM OBRAS DE ARTE DE LEONID AFREMOV - NOVAS APLICAÇÕES</u>	178
ZANARDI, LUCIENE MARIA DE SOUZA <u>REPENSANDO NOSSA PRÁTICA: NOVOS CRITÉRIOS PARA O ENSINO DO DESENHO</u>	183
DEFRANCO, GABRIEL - FUERTES, LAURA - LARA, MARIANELA - GAVINO, SERGIO - LOPRESTI, LAURA <u>DE LA FORMA A LA DIMENSIÓN: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DEL DIBUJO PARA INGENIEROS</u>	190
SALGUEIRO, WALTER <u>DISTANCIA ENTRE DOS PLANOS Y LA METROLOGÍA EN UNA CMM COMO ELEMENTO MOTIVADOR PARA ESTUDIO DE GEOMETRÍA DESCRIPTIVA</u>	195
AZCONA, PABLO - ARAYA, PABLO - FRUCCIO, WALTER - DE VEDIA, CARLOS - MUÑOZ, JUAN <u>LA OBSERVACIÓN, TÉCNICA PRIMIGENIA</u>	199
CAPPELLARI, FERNANDO - BOMBASSEI, FÉLIX - ADORNI, DIEGO - PEDRA, JORGE <u>UNA APLICACIÓN DEL CAD. APOYO INFORMÁTICO EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA MECÁNICA</u>	203
POLLASTRI MARTHA SUSANA - CASTILLO JORGELINA <u>IMPORTANCIA DE LA EXPRESIÓN GRÁFICA EN EL DESARROLLO Y DIFUSIÓN DE LA ARQUITECTURA SUSTENTABLE</u>	208
CARBONARI FABIANA ANDREA - MARÍA ISABEL DIPIRRO <u>SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN EN LA FAU</u>	214
DA SILVA, DIEGO LEITE - HEIDRICH, FELIPE ETCHEGARAY <u>O USO DE TABLET PARA ANÁLISE E VISUALIZAÇÃO INTERATIVA DE MODELOS DE CONCEPÇÃO DE PROJETO</u>	222
ROSSI ADRIANA ¹ - PASCARIELLO MARIA INES ² - FIORILLO FAUSTA ³ <u>THE FUTURE OF GRAPHIC EXPRESSION: THE INTEGRATED MODEL</u>	226
NICASIO, CECILIA <u>GENERACIÓN GEOMÉTRICA A PARTIR DE LA DEFORMACIÓN</u>	234
NICASIO, CECILIA - FIRPO, MARTIN - CORAZZA, SOLEDAD - ÁLVAREZ, GUADALUPE <u>GENERACION GEOMETRICA Y ARQUITECTURA</u>	238
OLIVEIRA, MAURICIO - HARRIS, ANA. <u>MODELAGEM PARAMÉTRICA DE UM DOMO: UMA OPORTUNIDADE PARA ARQUITETURA DINÂMICA.</u>	242
MONTANARO CRIVELLI, URÍAS ARIEL - LOZANO, MATÍAS FABRICIO - MAZZIERI, CONRADO DANIEL - ESTRADA OSPINA, OSCAR EDUARDO - MORENO, FACUNDO <u>DE LA INDUSTRIA DEL VIDEOJUEGO AL MODELO DE ESTUDIO</u>	248

CALISI, DANIELE - CIANCI, MARIA GRAZIA

IL RUOLO DELL'ESPRESSIVITÀ RAPPRESENTATIVA OGGI. UNO SGUARDO NOSTALGICO AL PASSATO. UN'ANALISI DEL PRESENTE, UNA PREVISIONE PER IL RECUPERO DELLE VIRTÙ ESPRESSIVE DEL DISEGNO NEL FUTURO 253

SILVA, MARCELO DA - VIEIRA, MILTON LUIZ HORN - PEREIRA, ALICE THERESINHA CYBIS - BRAVIANO, GILSON
MICROCONTEÚDOS NA FORMA DE EXPLAINER VIDEOS PARA A EDUCAÇÃO. UMA REVISÃO INTEGRATIVA. 261

NICASIO, CRISTINA
TICS Y REPRESENTACION, EL CONTEXTO DE APLICACION 267

CAPPELLARI, FERNANDO - MARTINEZ GONZALO - GIORGETTI, LEANDRO - ZURITA, ÉRICA
DISEÑO PARAMÉTRICO DE UNA BICI FIJA PARA REHABILITACIÓN DE PERSONAS 274

BOMBASSEI, ELISA - PEDRA, JORGE - GIORGETTI, LEANDRO - BOMBASSEI, FÉLIX
LA EXPRESIÓN GRÁFICA COMO HERRAMIENTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE UN PROCESO INDUSTRIAL 279

HERRERA, CARLOS - TAPIA, DUILIO - CHASCO, SANDRA - MARÍA, LEONARDO - FAILLA, JUAN - DE PAOLIS, ERNESTO - CÉSPEDES, MARCELA
ARQUITECTURA Y DIBUJO UN MODELO PARA PENSAR RELACIONES 282

CHIAVONI, EMANUELA - DIACODIMITRI ALEKOS - PETTOELLO, GIULIA
DIALOGO CON LA CITTÀ ATTRAVERSO IL DISEGNO. LETTURA DELL'ARCHITETTURA MODERNA E CONTEMPORANEA A ROMA 285

ANDREA ULACIA - CLAUDIA RODRIGUEZ - MARIA B. SANCHEZ ARRABAL - AUGUSTO AVALOS
DISEÑO CARTOGRÁFICO APLICADO A ESCENARIOS COMPLEJOS 292

HERRERA, CARLOS MARCELO
EL CROQUIS COMO ACCIÓN 298

CHASCO, SANDRA; TAPIA, DUILIO; HERRERA, CARLOS
EL DIBUJO COMO INSTRUMENTO DE DIÁLOGO CON LA FORMA ABSTRACTA 303

OCHOA, JOSÉ MARÍA - ARNOLETTO, ENRIQUE - CO-AUTORES: VILAR, NANCY ISABEL - LORCA, FRANCISCO RAFAEL - FERRARO, ORLANDO DANIEL - BARRIONUEVO, SILVIA SUSANA
ESCENARIOS ALTERNATIVOS PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA COMUNICACIÓN DISCIPLINAR 306

DE PAOLIS, ERNESTO JAVIER - HERRERA, CARLOS - FAILLA, JUAN
EXPLORACIONES CONCEPTUALES Y MIRADAS REFLEXIVAS A PARTIR DE CROQUIS DE IDEA EN LA ARQUITECTURA DE LA CIUDAD UNA APROXIMACIÓN HERMENÉUTICA DESDE EL DIBUJO. AL PROCESO DE DISEÑO DE PROYECTOS URBANOS 312

ELIAS, JAVIER - LEDESMA, LEANDRO
INSTRUMENTALIDAD GRÁFICA EN LA ARQUITECTURA DE MARCELO PERAZZO 316

HEIDRICH, FELIPE ETCHEGARAY¹ / REDONDO, ERNEST²
LA TRIDIMENSIONALIDAD EN LA COMUNICACIÓN DE PROYECTOS DE ESPACIOS INTERNOS 321

REZENDE, FERNANDA DE OLIVEIRA - DA SILVA, ADRIANE BORDA ALMEIDA - PIRES, JANICE DE FREITAS - BROD, GUSTAVO ALCANTARA
RAZÕES (GEOMÉTRICAS) QUE QUALIFICAM AS PORTAS DOS EDIFÍCIOS INVENTARIADOS DE JAGUARÃO/RS/BRASIL 326

SOBRAL FILHA, DORALICE DUQUE - MELO, SANDRA DE SOUSA
ANÁLISE ESTÉTICO-GEOMÉTRICA DA CASA DE DETENÇÃO DO RECIFE 333

DE SOUZA MELO, SANDRA; DUQUE SOBRAL FILHA, DORALICE.
ANÁLISIS ESTÉTICO-HOMOLÓGICO PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA GEOMETRÍA PROYECTIVA 339

BARRA, SILVINA; BONAFE, SILVANA N; BELÉN DEPETRIS; Y ALLENDE ANA SUAREZ.
CONOCIMIENTOS PREVIOS DE REPRESENTACIÓN DE LOS ALUMNOS DE DISEÑO INDUSTRIAL 346

TEJADA, SILVINA - MALMOD, ALICIA - CASTRO ANEAS, CECILIA - HEREDIA, SERGIO
VISUALIZAR INFORMACIÓN CIENTÍFICA EL MARCO DE UN OBSERVATORIO SOBRE TRANSFORMACIONES TERRITORIALES 350

MARTÍNEZ, GONZALO - CAPPELLARI, FERNANDO - PEDRA, JORGE - BOMBASSEI ELISA
GUÍA PRÁCTICA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA GRÚA PARA PERSONAS 360

GALVÃO, THYANA FARIAS - ADAUTO, THALYTA ESTEFANNY REGO - BARRETO, HERYKA THUANNY ALVES NUNES - DA SILVA, ELIZABETH CRISTINA ROSENDO TOMÉ - MACHADO, GABRIELLY BEATRIZ BATISTA NEVES - RIBEIRO, JEAN VAZ DE OLIVEIRA
GEOMETRIA GRÁFICA NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO BRASILEIRO 366

MALIGNO, EMILIO - BONVIN, EUGENIO - CID, GUILLERMO
APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE MODELADO GRÁFICO A LA PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE AERONAVES 374

KAI, DALTON ALEXANDRE - CUNICO, MARLON WESLEY MACHADO
MACEDO, CLAUDIA MARA SCUDELARI
INDICACIÓN DE LA RUGOSIDAD EN LÍNEAS DE LAS COTAS: UNA SITUACIÓN ESPECIAL 378

HENTZ, LUIZA MICHALSKI - VASCONCELLOS, LUCIANO DE - VECCHIA, LUISA FÉLIX DALLA
CONCEITO BIM NA CONVERSÃO DE TECNOLOGIAS CONSTRUTIVAS 384

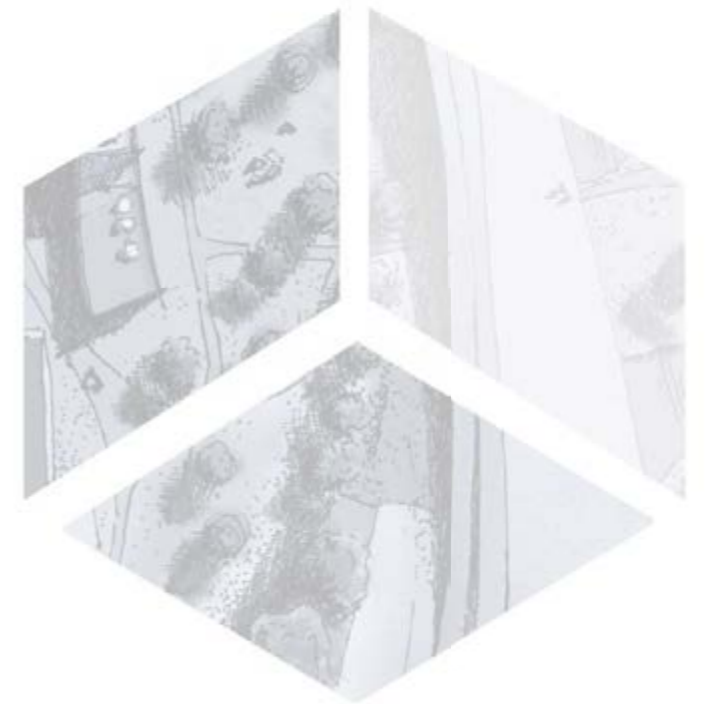
FERRARIS, ROBERTO
MIGUEL ÁNGEL ROCA: SU OBRA GRÁFICA Y CONSTRUIDA. 389

NEVES, CESÁRIO - LAURENTINO, AUTA LUCIANA - SEABRA, SADI - LIMA, ANA MARIA DUARTE DE
EXPERIÊNCIAS COM OS CALEIDOCICLOS DE M.C. ESCHER 396

ALBERTO - RAMIRO GONZALEZ - CRISTINA NICASIO - MARIA EUGENIA SCIOLA
MODELOS Y PRACTICUM EN REPRESENTACION 404

ANEXO - PÓSTERS 408

EGraFIA



XII CONGRESO NACIONAL
DE PROFESORES DE EXPRESIÓN GRÁFICA
EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y CARRERAS AFINES

DOCENCIA - ENSEÑANZA DE LA EXPRESIÓN GRÁFICA EN CARRERAS DE DISEÑO

BOMBASSEI, ELISA - AMERI, MATÍAS - LUCERO, HERNÁN - MOLINUEVO, JOSÉ

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Río Cuarto. LACAD. Departamento Mecánica.

Río Cuarto, Córdoba, Argentina - ebombassei@ing.unrc.edu.ar

APLICACIÓN DE NORMATIVA A LA DOCUMENTACIÓN DE UN PROYECTO INDUSTRIAL

Disciplina: Ingeniería

Eje de Interés: DOCENCIA - Enseñanza de la Expresión Gráfica en las carreras de Diseño.

ABSTRACT

You need to incorporate as a practice in the areas of design for students of Chemical Engineering, production documentation of a generic industrial plant, where students visualize areas of application as future engineers.

A thorough literature search of relevant regulations at issue was performed to produce data to develop an industrial project.

It coordinated with the chair of final project, a working guide intends to make the contents of drawing are the specific request of last year.

The present work, evidence that literature search, point basis for the development of plans and diagrams in process industries.

RESUMEN

En trabajos anteriores hemos desarrollado la importancia de incorporar como práctica, en las materias de Diseño para la carrera de Ingeniería Química, el desarrollo de la documentación de una planta industrial genérica, donde los estudiantes de segundo año de la carrera son llevados a ejercer una de las ramas de aplicación proyectándose como futuros ingenieros.

Para llevar adelante la enseñanza, en contenidos y aplicación de los mismos, se realizó una ardua búsqueda bibliográfica, como así también, de normativas pertinentes al tema para la realización de la documentación para llevar adelante un proyecto industrial, en coordinación con la cátedra de Proyecto Final de Ingeniería Química a los efectos de que el proceso de aprendizaje y motivación por parte de los alumnos este relacionado en una aplicación concreta y coordinada para su último trabajo antes de recibirse. Esto requirió por parte de los docentes del área de dibujo un trabajo conjunto con esta cátedra, a los efectos que todo lo que enseñemos en nuestra asignatura sea el requerimiento específico que tendrán en quinto y último año.

En el presente trabajo, se pretende presentar el resultado de esa búsqueda bibliográfica, que se lo utiliza como apunte base para el desarrollo de planos y diagramas en industrias de procesos.

1 - INTRODUCCIÓN

Hace ya cinco años que desde la cátedra de Diseño se ha incorporado en el Programa de la Asignatura "Dibujo" para la Carrera Ingeniería Química, una unidad donde se introduce al estudiante a una de las aplicaciones fundamentales del dibujo en la industria química. El objetivo de la incorporación de la unidad "Plantas Industriales" al programa, es de que los estudiantes se interioricen con los conceptos y normas utilizadas en la industria química, por lo cual, se pretende que sea una ayuda para que el alumno afirme su decisión en continuar en la carrera elegida.

2 - METODOLOGÍA

Para la realización del apunte de cátedra se analizaron varios textos bibliográficos y normas vigentes, de los cuales se extrajo información importante para el desarrollo de la Unidad "Plantas Industriales".

Este apunte continúa en completa revisión dado a que, las normativas vigentes pueden estar siendo modificadas y al ser una unidad nueva, año tras año se intenta introducir cambios que produzcan mayor entendimiento y crecimiento en los estudiantes.

Así mismo, durante el cursado, se les da una introducción al tema de emprendimientos y el rol del ingeniero en la toma de decisiones en el momento de comenzar con un proyecto industrial, pero aún no se ha incorporado al apunte de cátedra la teoría sobre el desarrollo de esa parte la Unidad.

3 - DESARROLLO

A continuación, presentamos el apunte con recopilaciones de libros y normas vigentes:

Diseño de tuberías

Para realizar el diseño de tuberías se requiere contar con personal competente que esté a cargo y cuente con un conocimiento detallado y completo de los equipos a utilizar y con capacidad suficiente para interrelacionarlo con la estructura de la planta, ya que son las tuberías los eslabones de unión con cada equipo de la planta.

El grupo o el área de diseño, es la encargada de generar todos los planos, listas de materiales y demás datos requeridos para la construcción de la planta, por ello, de acuerdo con el avance de cada etapa del proyecto, se van generando diagramas y planos adecuados.

A- DIAGRAMAS Y PLANOS

1- Diagrama de flujo de proceso (PFD) y de tuberías e instrumentos (P&I)

El primer dibujo producido durante el diseño de una planta es el diagrama de flujo, ya que contiene toda la información principal del proceso, es decir, los equipos necesarios, las corrientes de servicio a requerir, toda la descripción sobre las corrientes de proceso, llevando esto implícitamente los balances de masa, la información para el diseño y especificaciones de equipos.

Un **diagrama de flujo de proceso** es la representación esquemática del proceso con todos los equipos y tuberías asociadas, utilizando para el mismo, símbolos de acuerdo a normas nacionales e internacionales.

Consideraciones a tener para realizar un diagrama de flujo de proceso (PFD):

- 1- Es un diagrama adimensional;
- 2- Se representan los equipos según normas y éstos deben estar codificados (Ver codificación de equipos);
- 3- La dirección del flujo de proceso es de izquierda a derecha mientras sea posible y se coloca una flecha indicando el sentido de flujo;
- 4- Las corrientes ligeras y/o gaseosas se representan en la parte superior del diagrama, mientras que las más pesadas, como líquidos o sólidos en la parte inferior, separados por densidad.
- 5- Si las líneas de flujo se cruzan, las horizontales permanecerán continuas mientras que las verticales se interrumpen en el cruce;
- 6- Las líneas de flujo que indican el proceso principal serán continuas de trazo grueso y las de servicio, continuas de trazo fino;
- 7- Las materias primas se representan con una letra encerrada en doble círculo;
- 8- Los productos se representan con una letra encerrada en un círculo;
- 9- Las corrientes de proceso se representan con la letra "C" y un número como subíndice encerrados en un rombo;
- 10- Deben incluirse las corrientes de servicio;
- 11- Se realizan las siguientes tablas:
 - a. de equipos: contienen código y nombre del equipo;
 - b. de corrientes: contienen código de corriente y su correspondiente descripción (Caudal, Presión, Temperatura, composición de la solución, etc)
 - c. de servicios: sólo contiene el código de la corriente de servicio y el nombre del servicio, ej: vapor de caldera

El **diagrama de tuberías e instrumentos (P&I)** se genera en una etapa posterior al PFD, ya que el mismo lleva implícitamente incluido el balance de energía y el diseño de cañerías e incorpora toda la información que se refiere a control de procesos, por lo cual, también se representa en el mismo todas las válvulas, controladores y corrientes de servicios requeridas para el mismo.

Consideraciones a tener para realizar un diagrama de tuberías e instrumentos (P&I):

- 1- Se representan los equipos según normas y éstos deben estar codificados (iguales códigos que para el PFD)
- 2- La dirección del flujo de proceso es de izquierda a derecha mientras sea posible y se coloca una flecha indicando el sentido de flujo;

- 3- Las corrientes ligeras y/o gaseosas se representan en la parte superior del diagrama, mientras que las más pesadas, como líquidos o sólidos en la parte inferior, separados por densidad.
- 4- Si las líneas de flujo se cruzan, las horizontales permanecerán continuas mientras que las verticales se interrumpen en el cruce;
- 5- Las líneas de flujo que indican el proceso principal serán continuas de trazo grueso y las de servicio, continuas de trazo fino;
- 6- Las materias primas se representan con una letra encerrada en doble círculo;
- 7- Los productos se representan con una letra encerrada en un círculo;
- 8- Las corrientes de servicio se representan en cuadrados con el código utilizado en el PFD;
- 9- Las cañerías cuentan con una codificación tal que se pueda identificar el material, espesor y diámetro de la misma (Ver codificación de cañerías);
- 10- Se representan las válvulas contenidas en las cañerías, los instrumentos y lazos de control
- 11- Los instrumentos de control se codifican de acuerdo a Norma ISA (ver Identificación de instrumentos);
- 12- Se realizan las siguientes tablas:
 - a. de corrientes de servicios: contienen código de corriente y su correspondiente descripción (Caudal, Presión, Temperatura, composición de la solución, etc)
 - b. de accesorios e instrumentos: contienen el código del instrumento o accesorio y su descripción.
 - c. En caso de que el servicio de la cañería no se encuentre tabulado, se agrega una tabla con la letra utilizada y descripción del servicio de cañería.
 - d. De datos de tuberías de proceso: donde se especifica la presión y temperatura de operación.

El diagrama de flujo de proceso (PFD) y el diagrama de tuberías e instrumentos (P&I) constituyen la fuente principal de datos para todos los grupos de diseño, dado a que en ellos se concentran todos los datos referidos al proceso y funcionamiento del mismo. También para el diseñador del proceso le son muy provechosos ya que a partir de ellos puede revisar que los requerimientos del proceso se cumplan.

2- Planos de situación o implantación maestro

En el diseño de una planta industrial, la disposición de cada área de proceso, almacenamiento, descarga y demás, es de suma importancia, ya que una buena distribución puede reducir los tiempos de transporte de materiales, longitudes de cañerías de procesos, entre otros factores. Es decir, una buena distribución y diseño de la planta, es clave para una buena operación, para una construcción económica, para una distribución funcional de equipo y edificios y para un mantenimiento bien planeado y eficiente.

Es de suma importancia, para esta etapa, analizar las normativas nacionales e internacionales que rigen la producción y las áreas de trabajo para ese tipo de actividad. En el caso de plantas procesadoras de alimentos, el Código Alimentario Argentino es un material a tener en cuenta. Por otro lado, se pueden encontrar normas que rigen la distribución más eficiente para una planta o una guía de como diseñarla y otras que determinan el material y forma de construcción para sectores de producción.

Entre los planos de situación o implantación maestro se encuentran el plano maestro de conjunto y los planos individuales o unitarios

El plano de maestro de conjunto, muestra la localización tanto de cada unidad de procesos como de las calles de acceso a la planta, edificios que la componen, espacios verdes, estacionamiento, etc.

Los planos unitarios muestran la disposición de todos los equipos en cada unidad de procesos. Para la generación de los mismos hay varios aspectos a tener en cuenta, entre ellos, la secuencia de flujo de proceso, el tamaño de las cimentaciones y/o zapatas (que en general exceden el tamaño de los equipos), el espacio necesario para el mantenimiento de los equipos, libre acceso de grúas (en caso de ser necesarias), si es necesario elevar algún equipo, seguridad en el funcionamiento de los equipos, etc.

La dirección del norte de la planta servirá para la orientación del equipo y para la confección de los planos de tuberías individuales.

3- Planos de equipos especiales

Para aquellos equipos que cuenten con algún detalle especial, o bien no se consigan en el mercado con las especificaciones necesarias para el proceso, se requiere de realizar planos específicos para los mismos. En general, el ingeniero de proceso realiza un diagrama con características específicas requeridas para el equipo y luego, un ingeniero especializado en equipos confecciona el plano final para su producción.

Es importante que el ingeniero que lleva a cabo el diseño de tuberías revise los planos antes de mandarlos a fabricar, ya que la ubicación de las acometidas del equipo, puede simplificar en gran manera el tendido de cañerías.

Para aquellos equipos que se puedan conseguir comercialmente, basta con tener los catálogos de los mismos, donde podemos encontrar, además de las especificaciones propias del equipo, las dimensiones más importantes para su instalación.

4- Planos de cimentación

Cimentación: conjunto de elementos estructurales cuya misión es transmitir las cargas de la edificación o elementos apoyados sobre el mismo al suelo, distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales. Debido a que la resistencia del suelo es, generalmente, menor que la de los pilares o muros que soportará, el área de contacto entre el suelo y la cimentación será

proporcionalmente más grande que los elementos soportados (excepto en suelos rocosos muy coherentes).

Los planos de cimentación, muestran las dimensiones y formas de las mismas, incluyendo todos los detalles estructurales para realizarlas.

El ingeniero que lleva a cabo el diseño de tuberías, debe trabajar conjuntamente con el de cimentaciones, para que no haya interferencias entre las tuberías, los conductos enterrados, etc con las cimentaciones.

5- Planos estructurales

Para todas las estructuras para edificios y soportes de tuberías se requieren realizar planos, donde se indica el despiece de las estructuras y su numeración para su montaje.

El rol del ingeniero que diseña las cañerías en este caso será de fijar la altura, elevación, anchura, etc de los principales elementos de soporte para las tuberías.

6- Planos de tuberías

Los planos de tuberías muestran la disposición de las mismas en la planta. Se pueden representar como planos de planta, elevaciones e isométricos.

La información básica que deben contener los planos de tuberías son:

- a- Identificación de la cañería: el código de las cañerías contiene información sobre la planta a la que pertenece el tramo de cañería, el área, material, diámetro, aislación, fluido que transporta. En el apartado B (codificación de equipos, instrumentos y cañerías) se especifican las letras y disposición a utilizar para una correcta identificación.
- b- Disposición, acotación y representación de las cañerías de acuerdo a normas.
- c- Ubicación de la dirección de la cañería a través del norte de la planta. Este puede ser aproximado al verdadero según los puntos cardinales.
- d- Accesorios, instrumentos y aislación de las cañerías.

Los planos de planta y elevación, en general representan tanto las cañerías como los equipos, accesorios e instrumentos de la planta en vistas de acuerdo a las normas para representación que los rigen. En caso de que la planta cuente con una dimensión grande o bien con varias etapas o sectores, es viable representar en cada plano una etapa de proceso o área de la planta.

En los planos isométricos de tuberías se representan los tramos de cañería de equipo a equipo, con sus respectivos accesorios e instrumentos representados y acotados de acuerdo a la normativa vigente.

7- Dibujos eléctricos

Diagrama unifilar eléctrico: Es un esquema que nos brinda una idea general de toda la instalación

eléctrica, desde la acometida hasta los circuitos ramales, contiene los siguientes datos:

- a- Cantidad y calibre de los conductores de la acometida
- b- Caja de medidor
- c- Diámetro de la tubería
- d- Número de circuitos del tablero
- e- Conexión a tierra

Se llama diagrama unifilar porque sobre una sola línea se trazan ciertas representaciones, que indican si se utilizan dos, tres o cuatro conductores para el tendido eléctrico. Prácticamente son dos diagramas, uno general indicando la acometida y conexiones hasta el tablero y otro de esquema de conexión de los dispositivos de protección, que varía de acuerdo al sistema utilizado.

8- Planos de arquitectura

Los planos de arquitectura representan los edificios, oficinas y sectores de la planta con sus elevaciones

B- CODIFICACION DE EQUIPOS, INSTRUMENTOS Y TUBERIAS

1- Identificación de instrumentos:

Los instrumentos de control y medición se identifican mediante una etiqueta donde se indica la función o variable de proceso y el lazo de control al cual pertenece. La Sociedad Instrumentista de América (ISA), publica normas para símbolos, términos y diagramas que son generalmente reconocidos en la industria. En la tabla que se muestra a continuación, se puede ver claramente cómo realizar la identificación de los instrumentos:

Primer Letra	Letra Subsecuente	Número del Lazo de Control	Sufijos (Si necesario)
F	RC	10	A
Identificación funcional		Identificación del Lazo	

Figura N° 1

Donde la primer y segunda letra, representan la función o variable a medir, el número 10 indica el número de lazo de control en un proceso y el sufijo A se utiliza cuando existen varios instrumentos del mismo tipo. Puede agregarse también un número que localice el instrumento en la planta. Ejemplo: FRC5-10A, ó 5FRC-10A, esto se lee: controlador registrador de flujo número 10 A, construcción o área 5.

En la tabla N°1 se encuentran las letras utilizadas de acuerdo a la variable a medir:

Tabla N° 1: Codificación de instrumentos de control

	Primer Letra		Letras Subsecuentes		
	Variable de Proceso	Modificador	Lectura o Función pasiva (Readout)	Función de salida (Output)	Modificador
A	Análisis		Alarma		
B	Quemador de flama	Diferencial	Def Usuario	Def Usuario	Def Usuario
C	Conductividad			Controlador	
D	Densidad	Diferencial			

E	Voltaje		Elemento primario		Def Usuario
F	Flujo	Relación			
G	Gaping		Vidrio		
H	Hand				Alto
I	Corriente		Indicador		
J	Potencia	Muestrear			
K	Tiempo			Estación de control	
L	Nivel		Luz		
M	Humedad				Medio
N	Def Usuario		Def Usuario	Def Usuario	
O	Def Usuario		Orificio		
P	Presión		Punto		
Q	Cantidad	Integrado			
R	Radioactividad		Registro		
S	Velocidad	Seguridad		Interrupción	
T	Temperatura			Transmisor	
U	Multivariable		Multifunción	Multifunción	Multifunción
V	Viscosidad			Válvula	
W	Peso		Pozo		
X		Eje X			
Y	Def Usuario	Eje Y		Relé	
Z	Posición	Eje Z		Actuador	

1- Identificación de equipos:

Los equipos instalados en la planta de proceso deber ser identificados a través de un código, el cual puede estar estampado en el equipo, generalmente, en un lugar de control del mismo. Se pueden observar chapas remachadas al equipo.

El sistema de codificación a utilizar es el siguiente: consiste de seis campos a llenar con las características funcionales de cada equipo.



En el campo 1, se colocarán una, dos o tres letras que identifiquen al equipo de acuerdo a la tabla N°2. En el campo 2 se colocará un dígito que identifique la planta; en el 3, un dígito que identifique el área o sección de la planta. Para casos en que la planta ya está identificada, podemos utilizar el campo 2 y 3 para identificar el área de la planta. Campos 4 y 5, se colocarán números consecutivos de equipos existentes con numeración desde el 01 al 99. Por último, en el campo 6, se colocarán una o varias letras que indican la multiplicidad de equipos determinados.

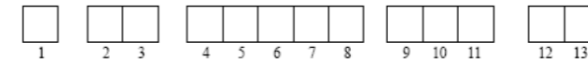
Tabla N° 2: Código de equipos

Cód	Equipo	Cód	Equipo
A	Equipos misceláneos	LA	Brazo de Carga
B	Tolva	MD	Mezclador dinámico
C	Columna, torre	ME	Mezclador estático
CT	Torre de enfriamiento	MA	Agitador mecánico
CV	Válvula de control	N	Transformador
D	Secador	P	Bomba
DE	Motor diesel	PM	Motor de bomba
DH	Desaerador	PT	Turbina de bomba
DMM	Motor Mezclador Dinámico	O	Transmisión mecánica
E	Equipo de transferencia de calor (sin fuego directo)	R	Reactor, convertidor
EM	Motor de Enfriador / Ventilador	RV	Válvula de seguridad / alivio
F	Equipo de transferencia de calor (a fuego directo) Hornos, incineradores	S	Separador mecánico o por gravedad (por ej: filtro, decantador, colador, colector de polvo, tamiz)
FIL	Filtro	SL	Silo
FLA	Mechurrio	SG	Caldera
G	Generador	SV	Recipiente de almacenamiento presurizado (por ejemplo: esfera, salchicha, etc)
GT	Turbina generadora	ST	Turbina de vapor
J	Eyector, inyector	T	Tanque de almacenamiento
K	Compresor, soplador, ventilador	V	Recipiente de proceso presurizado (separadores, acumuladores)
KM	Motor de compresor	W	Equipo de pesaje
KT	Turbina de Compresor	X	Equipo estacionario de transporte

2- Identificación de cañerías:

La codificación de cañerías dependerá del diámetro nominal de la misma, como así también del fluido que

transporte, material y aislamiento térmico y se ordenará de la siguiente manera:



En el campo N°1, se colocará el diámetro nominal de la cañería según tablas normalizadas, (para el caso que analizaremos, utilizaremos la tabla de dimensiones según Norma API 5L/ASTM A53/A106) En los campos 2 y 3 se colocará el código de servicio de la cañería (Ver tabla N°3). El campo 4 se utilizará para identificar la planta y el 5 el área donde se encuentre la cañería. Los campos 6,7 y 8 quedan reservados para colocar el número de equipos desde el 001 al 999. Cuando exista más de un tren en la planta: 6 representa N° de tren, 7 y 8 números consecutivos (desde el 01 al 99) los campos 9,10 y 11 representan el código de material de la cañería que también se encuentran normalizados al igual que el código de aislamiento térmico (campos 12 y 13). Ver tablas 4 y 5.

Número de línea: trazado de tubería de un punto a otro. El número de línea en un número y un símbolo que aparece en los dibujos de tuberías para identificar la tubería de acuerdo con el tamaño, fluido, situación y especificación.

Número de tramo: número de identificación de una pieza de tubería fabricada en taller.

TABLA N°3: Código de servicio de cañerías

Cód	Servicio	Cód	Servicio
A	Sistemas de aire	E	Sistema de escape
AA	Aire atmosférico	VE	Escape de sistema al vacío
BA	Aire para soplar	F	Sistema de quemador
CA	Aire transformador del catalizador	DF	Quemador seco
DA	Aire de secado	HF	Quemador de alta presión
EA	Aire de escape	LF	Quemador de baja presión
IA	Aire de instrumentos	MF	Quemador de media presión
PA	Aire de planta (Aire de servicio)	NF	Quemador
RA	Aire de cojín	WF	Quemador húmedo
SA	Aire de arranque	XF	Quemador de sulfuro de hidrógeno
B	Sistema de purga	G	Sistema de gas especial y gas de servicio
BB	Purga	AG	Acetileno
CB	Purga continua	BG	Amoniaco (Vapor)
HB	Bombeo pesado	CG	Cloro
LB	Bombeo liviano	EG	Gas de escape
PB	Bombeo	FG	Gas combustible
SB	Residuos	GG	Gas natural
C	Sistemas de condensado	HG	Hidrógeno
HC	Condensado de alta presión	IG	Gas inerte
LC	Condensado de baja presión	NG	Nitrógeno
MC	Condensado de media presión	OG	Oxígeno
NC	Condensado de presión intermedia	SG	Gas con azufre
PC	Condensado del proceso	H	Disponible para el usuario
UC	Condensado de servicio	I	Disponible para el usuario
VP	Condensado de muy alta presión	J	Disponible para el usuario
D	Sistemas de drenaje	K	Disponible para el usuario

AD	Drenaje para ácido	L	Sistemas de líquidos especiales
CD	Drenaje para productos químicos contaminados	AL	Ácido
ED	Drenaje de Etanolamina	BL	Amoniaco
KD	Drenaje de carbonatos	CL	Cáustico
LD	Cabezal de líquidos	DL	Tinte
ND	Drenaje (no contaminados)	EL	Etanolamina líquida
OD	Drenaje aceitoso	FL	Solución química apaga fuegos
SD	Cabezal de drenaje sanitario	GL	Glicol
TD	Drenaje de agua aceitosa	HL	Cloro
RD	Cabezal de refrigeración	IL	Inyección de aditivos químicos
M	Sistema de materiales sólidos	KL	Solución carbonatada
CM	Catalizador	ML	Metanol
DM	Arcilla	T	Disponible para el usuario
PM	Fosfato o fosfito	U	Disponible para el usuario
SM	Azufre o sulfato	V	Sistemas de venteo
TM	Tetraetil de plomo	AV	Venteo a la atmósfera (no desde SV)
N	Disponible para el usuario	SV	Válvula de seguridad a la atmósfera
O	Sistemas de aceite de servicio	W	Sistema de agua
CO	Aceite contaminado	AW	Agua ácida
FO	Aceite combustible	BW	Agua para la alimentación de caldera
GO	Aceite de empaque	CW	Agua clorinada
HO	Aceite hidráulico	DW	Agua para beber (Agua potable)
IO	Aceite de inyección	FW	Agua contra incendio
LO	Aceite lubricante	GW	Agua para corte de coque
SO	Aceite sello	HW	Suministro de agua caliente
WO	Aceite de lavado	IW	Retorno de agua caliente
P	Servicio de norma de proceso	LW	Agua con pH bajo
P	Proceso en general	NW	Ahua no potable (saobre, mar, etc)
Q	Azufre	PW	Agua de proceso (filtrada)
R	Sistema de refrigeración	QW	Agua para apagar fuego
AR	Amoniaco de refrigeración	RW	Retorno de agua de enfriamiento
ER	Etano o etileno de refrigeración	SW	Suministro de agua de enfriamiento
FR	Freón de refrigeración	TW	Agua tratada (agua desmineralizada)
MR	Metano de refrigeración	UW	Agua de servicios
NR	Refrigerante	WW	Agua de pozo o agua de acueducto
PR	Propano o propileno de refrigeración	XW	Agua de lavado
QW	Agua de enfriamiento	YW	Agua de desecho
S	Sistema de vapor de agua	ZW	Agua desmineralizada de alta calidad
DS	Vapor de dilución	X	Disponible para el usuario
HS	Vapor de alta presión	Y	Disponible para el usuario
LS	Vapor de baja presión	Z	Disponible para el usuario
MS	Vapor de presión media		
NS	Vapor saturado		
SS	Vapor de presión intermedia		
TS	Vapor sobrecalentado		
VS	Vapor saturado a presión muy alta		
WS	Vapor de desecho (a la atmósfera)		
XS	Vapor sobrecalentado a alta presión		
YS	Vapor sobrecalentado a muy alta presión		

En los diagramas, los códigos de los instrumentos se colocan en círculos donde la identificación funcional está siempre en la mitad superior del globo y el número de lazo de control en la mitad inferior (ver Figura N°2). El doble círculo indica múltiples funciones para un mismo instrumento. Un número (2 en el ejemplo) colocado fuera del círculo, idéntica que el instrumento está instalado en el tablero de control N° 2. Por último, las líneas de conexión de los instrumentos, también se encuentran normalizadas, ver Figura N°3.

FUNCIONES

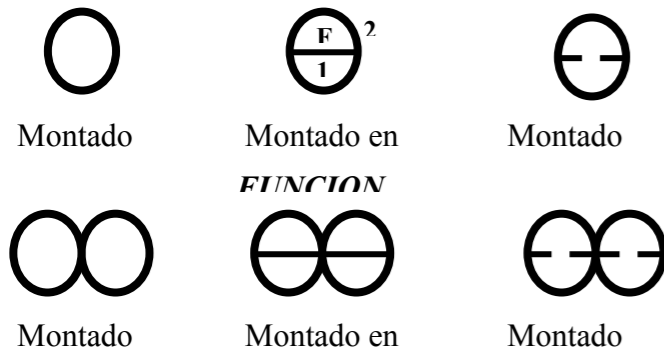


Figura N° 2

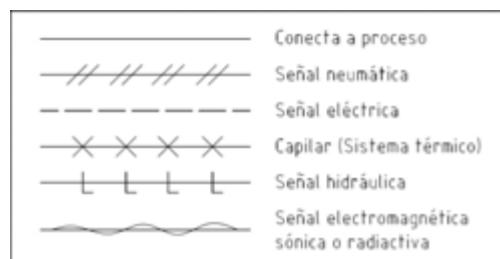


Figura N° 3

Las abreviaturas comúnmente utilizadas en la industria para los distintos materiales de las cañerías, se pueden ver en la siguiente tabla:

Tabla N°4: Código de materiales para cañerías

Cód.	Material	Cód.	Material
AI	Aluminio	CS	Acero al Carbono
SS	Acero Inoxidable	PP	Polipropileno
TF	Metal-Teflón		

Tabla N°5: Códigos de aislamiento térmico (PDVSA)

Cód.	Material	Cód.	Material
AC	Anticondensación	NI	No aislamiento
CC	Conservación de "frío". Servicio criogénico	PP	Protección personal o Aislamiento por seguridad
ET	Traceado eléctrico	ST	Traceado con vapor
HC	Conservación de calor		

CONCLUSIONES

Con el presente el apunte teórico de apoyo al dictado de la Unidad "Plantas Industriales" no se pretende abarcar todos los aspectos y situaciones de aplicación del dibujo técnico aplicado a plantas de proceso, pero si dar una introducción al estudiante a la documentación básica que utilizan las empresas en el desarrollo de proyectos industriales.

Este apunte es una aproximación a lo que se quiere llegar, por lo cual, año a año se trabaja en búsqueda bibliográfica para modificar el contenido del apunte y adaptarlo aún más a las necesidades académicas del estudiante.

REFERENCIAS

[1] Ingeniería de proyecto para plantas de proceso – H. F. Rase y M. H. Barrow - Compañía Editorial Continental, S.A. México (1988)

[2] Diseño de tuberías para plantas de proceso – H. Rase - Ed. Blume (1979)

[3] Normas Utilizadas:

IRAM:

- IRAM 2503 – Accesorios para cañerías
- IRAM 2510 – Válvulas para conducción de fluidos
- IRAM 4563 – Representación de cañerías
- IRAM 4564 – Instalación para agua, calefacción y ventilación
- IRAM 4565 – Instalación para plantas de refrigeración
- IRAM 4566 - Desagües

ANSI/ISA:

- S5.1 – Símbolos de instrumentación

DIN:

- DIN19227 – Parte 1: Código de identificación de instrumentos y controles;
- DIN19227 – Parte 2: Símbolos gráficos

GALVÁN, LUIS ARIEL – PALACIOS, JOSÉ ANTONIO DONAIRE BURGOS, MARTÍN JORGE – SALAZAR, MIGUEL ÁNGEL

Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología. Área: Sistemas de Representación
- Informática. San Miguel de Tucumán – Argentina. art@herrera.unt.edu.ar

CONCEPTOS DIDÁCTICOS APLICADOS A LA ENSEÑANZA DE HERRAMIENTAS CAD

Disciplina: Ingeniería

Eje de Interés: DOCENCIA - Enseñanza de la Expresión Gráfica en las carreras de Diseño.

ABSTRACT

The course Aided Design allow students to acquire skills in the handling of a powerful CAD tool.

This requires applying concepts in theories of assimilation and Novak Ausubel meaningful learning, the cultural historical approach Vigosky, the theory of stepwise formation of mental actions Galperín or psychogenic theory of Piaget.

This work develops the theme "The Block as a reusable entity. Their creation and use in computer aided drafting "bearing in mind the contributions mentioned above.

The class was aimed at a group of engineering students, showing a significant improvement in the process of teaching - learning, as evidenced by the subsequent results.

RESUMEN

En este tiempo presente, en que la globalización va haciéndose cada vez más palpable gracias a la presencia de los nuevos recursos tecnológicos, se hace imprescindible adquirir destrezas como las del uso de herramientas CAD que permiten al futuro profesional acceder a información existente en este formato gráfico.

La asignatura Diseño Asistido le permitirá al futuro egresado adquirir la destreza básica en el manejo de una potente herramienta CAD al tiempo que se persigue la formación de un profesional preparado para enfrentar los permanentes desafíos que se le presentan, por cuanto estimula al estudiante a reforzar la capacidad de razonamiento y la puesta en acción de los conocimientos que va adquiriendo al aplicar los nuevos conceptos y comandos necesarios para lograr las consignas de cada práctica.

Para alcanzar el objetivo expuesto anteriormente se hace muy necesaria la capacitación del docente en sus actividades, tanto en lo que se refiere a la asignatura a su cargo como a lo referido a la práctica docente. En relación a esto último es necesario aplicar conceptos como los presentes en la teoría de la asimilación de Ausubel y Novak sobre el aprendizaje significativo, el enfoque histórico cultural de Vigosky, la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales de Galperín o la teoría psicogénica de Piaget. Esto permitirá que el docente pueda mejorar las acciones necesarias para transmitir el conocimiento en el aula y por consiguiente el estudiante logre un aprendizaje significativo.

En este trabajo se desarrolla la unidad temática "El Bloque como entidad reutilizable. Su creación y uso en el dibujo asistido por computadora" teniendo presente los aportes de los filósofos y pensadores mencionados arriba.

La clase fue dirigida a estudiantes de las carreras de ingeniería mecánica, civil e industrial, mostrando una mejora importante en el proceso de enseñanza – aprendizaje evidenciado por los resultados de los trabajos prácticos presentados y por la pertinencia de las preguntas formuladas por los estudiantes.

1 - INTRODUCCIÓN

En nuestra sociedad cada vez más informatizada, se hace imprescindible adquirir destrezas como las del uso de herramientas CAD que permiten al futuro profesional acceder a información existente en este formato gráfico.

La asignatura Diseño Asistido permitirá al estudiante adquirir la destreza básica en el manejo de una potente herramienta CAD, al tiempo que se persigue la formación de un profesional preparado para enfrentar los permanentes desafíos que se le presentan, por cuanto estimula al estudiante a reforzar la capacidad de razonamiento y la puesta en acción de los conocimientos que va adquiriendo al aplicar los nuevos conceptos y comandos necesarios para lograr las consignas de cada práctica.

Para alcanzar el objetivo expuesto anteriormente se hace muy necesaria la capacitación del docente en sus actividades, tanto en lo que se refiere a la asignatura a su cargo como a lo referido a la práctica docente. En relación a esto último es necesario aplicar conceptos como los presentes en la teoría de la asimilación de Ausubel sobre el aprendizaje significativo, el enfoque histórico cultural de Vigosky, la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales de Galperin o la teoría psicogénica de Piaget. Esto permitirá que el docente pueda mejorar las acciones necesarias para transmitir el conocimiento en el aula y por consiguiente el estudiante logre un aprendizaje significativo.

2 - METODOLOGÍA

Siendo cada vez más generalizado el uso de herramientas informáticas, es nuestra intención, desde la disciplina que enseñamos, valorar y destacar enfoques que conducen a un recurso didáctico partiendo de lo expresado precedentemente.

Se tomó como meta lograr una mejora en el proceso enseñanza-aprendizaje en la clase impartida sobre un tema de la asignatura. Por ello el tema "El Bloque como entidad reutilizable. Su creación y uso en el dibujo asistido por computadora" fue desarrollado teniendo presente los aportes de los filósofos y pensadores mencionados arriba.

3 - DESARROLLO

Se ha escogido este tema por considerarlo de gran importancia dentro de la asignatura por cuanto involucra conceptos y comandos previos (órdenes de dibujo, órdenes de edición, modos de referencia, etc.) como pre-requisitos requeridos, pero además se hace relevante debido a que el alumno empleará estos conceptos nuevos en el desarrollo de temas posteriores.

El tema escogido se estructura dentro de la asignatura "Diseño Asistido" del Área Sistemas de Representación siguiendo el enfoque sistémico estructural - funcional.

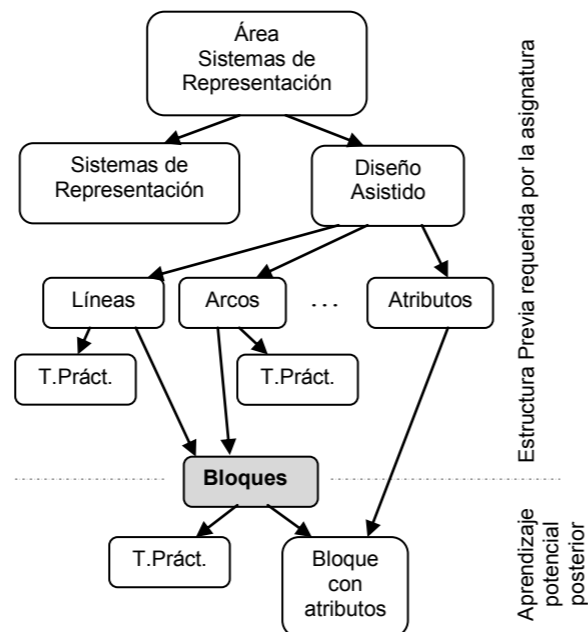


Fig. 01 - Ubicación del tema dentro de un sistema.

El objetivo esperado es lograr que el alumno alcance un aprendizaje significativo adquiriendo destreza en el uso de la herramienta CAD.

Planificación sintética de la clase

CLASES	ESTRATEGIAS	ETAPAS DE ASIMILACION SEGÚN GALPERIN	ETAPAS DE LA TEORIA DE LA DIRECC.	TEORIA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO
Primera	Objetivos Ideas previas Ilustración Pistas tipográficas	Motivación BOA	Orientación	Objetivos Ideas previas Pistas tipográficas Ilustración Estructura textual
Segunda	Recirculación de la información. Acción socializadora.	Material Verbal	Orientación Desarrollo Control	Recirculación de la información Ilustración
Tercera	Recirculación de la información. Trabajo de investigación	Material mental	Desarrollo Control	Recirculación de la información

Fig. 02 - Esquema de planificación sintética.

Como se puede observar en el cuadro precedente, el tema se desarrolla en tres clases.

Primera Clase:

La etapa inicial es de gran importancia. Propicia el interés y disposición hacia el contenido a conocer. Aquí se prepara al estudiante para asimilar los conocimientos por medio de una disposición favorable hacia el objetivo: se le muestra el material que debe asimilar.

La estrategia usada fue la de fijar objetivos, apoyándose en ideas previas mediante ilustraciones y la determinación y el uso de pistas tipográficas. Estos objetivos constituyen a la vez, el primer paso dentro de la teoría del aprendizaje significativo y actúan como la motivación y la base orientadora de la acción (BOA), típicas de la Etapa de Asimilación según Galperin o Etapa de Orientación de acuerdo con la Teoría del direccionamiento. La forma de enseñanza es la exposición del docente a manera de conferencia.

Segunda Clase:

En esta etapa se inicia la ejecución de la acción de aprendizaje en el plano material, donde el estudiante realiza la acción y el profesor tiene la posibilidad de controlar su ejecución, así como incidir en su formación y en la corrección o ajuste del aprendizaje. En este momento, donde el estudiante logra dominar el esquema de la acción, *puesto que se le ha mostrado el material que debe asimilar* y ha adquirido los conocimientos necesarios, existen las condiciones para pasar a la etapa de formación en el plano del lenguaje. Ahora los elementos de la acción deben estar representados en forma verbal (oral o escrita). Es la Etapa Material Verbal según Galperin.

La estrategia es grupal, de discusión, de recirculación de la información. Esta acción socializadora constituye el andamiaje que propiciará el aprendizaje. El estudiante expresa todo verbalmente.

De hecho, en esta etapa la orientación por parte del profesor es determinante, hasta el punto que de este componente fundamental depende la calidad de la ejecución posterior: Etapa Material Mental.

La forma de docencia son las clases prácticas, seminarios y laboratorios. El control es la autoevaluación.

Tercera Clase:

En esta etapa el lenguaje es interno. El estudiante ya ha interiorizado los contenidos, los ha asimilado y es capaz de transmitirlos, y mediante sus valoraciones es también capaz de realizar posibles aplicaciones a nuevos fenómenos, por lo que su independencia es absoluta. Es por lo que se puede afirmar, como expresa Talizina, que el concepto solo puede formarse cuando el individuo ya conoce los objetos que forman parte de dicho concepto.

Aquí la estrategia es de trabajo independiente. Las tareas están previstas sin niveles de ayuda, con carácter creador y en forma de trabajos de investigación independientes y con resultados que pueden evaluarse.

Según el desarrollo de Galperin esta es la llamada Etapa Material Mental.

Aplicación - Clase Teórica

La clase teórica es parte constitutiva del Aprendizaje por Recepción, según Galperin.

El objetivo de la clase es lograr que el alumno incorpore a su estructura cognitiva el concepto de **bloque** como conjunto de objetos, su importancia y el manejo de este a través de una herramienta informática para dibujo técnico en computadora.

Desarrollo de la clase

El Bloque como entidad reutilizable. Su creación y uso en dibujo asistido por computadora

Puente cognitivo. Ausubel

En cualquier tipo de aplicación vinculada al diseño técnico, existen una serie de elementos dibujados que deberemos reutilizar muy a menudo. Por ejemplo el símbolo de una puerta en el dibujo de un plano podrá ser dibujado en distintas formas.

Recuperando conocimientos previos

Mediante las opciones que se describirán en este tema, tan solo tendremos que dibujar los citados elementos una única vez, con el nivel de detalle que requiera. Posteriormente, bastará con "llamar" al citado elemento, e indicar su posición, pudiendo alterar no tan solo su tamaño y ángulo de rotación, sino que además podrá variar una información asociada (material, medidas, precio, etc.). Todo esto será posible gracias a la característica de los bloques, y la totalidad de comandos relacionados con ellos.

Pista tipográfica

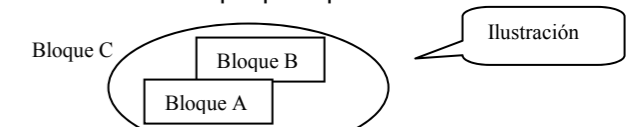
Ponemos en práctica la estrategia planteada mediante preguntas motivadoras.

- **Si pensamos en el plano de una vivienda, ¿qué partes del dibujo pueden mencionarse como posibles de hacerlas bloque?**
- **¿Puede ser el dibujo de la silla que usamos a la vuelta de una mesa o de un escritorio?**
- **¿O tal vez una firma digitalizada que se necesite en cada plano de un proyecto?**

Recuperando conocimientos previos

Un bloque es un objeto que agrupa entidades más simples. Ese conjunto de entidades corresponde objetos elementales tales como líneas, arcos, puntos, superficies, textos e incluso bloques anidados en otro bloque principal

Estructura textual



Entre una de las ventajas que brinda el uso de bloques está el ahorro de espacio en el disco.

Retomando el ejemplo de la puerta, vemos que existen diferentes formas de representarla. Estas se detallan a continuación.

-
- a. Dibujo de las cuatro líneas más el arco que representan al símbolo toda vez que sea necesario, generando cada entidad repetidamente, con el consiguiente aumento del tamaño del archivo en disco.
- b. Dibujado del símbolo una vez y luego efectuar las copias necesarias. Si simplemente realizamos copias de la citada puerta, nos ahorra trabajo pero el programa deberá guardar en el disco la información de cada una de las entidades que lo componen. Es decir, las copias serán tratadas como si se hubiesen dibujado de forma independiente.
- c. Por el contrario, si empleamos la entidad **bloque**, el programa almacenará una única vez el dibujo de la puerta bajo un único nombre, más las referencias del mismo correspondientes a los puntos donde debe aparecer el bloque. Cuanto más complejo sea el bloque, más espacio ahorraremos en el disco.

Las dos primeras formas son conocidas, mientras que la tercera es una función de la herramienta CAD que comenzaremos a desarrollar definiendo el concepto de bloque:

Un bloque es la asociación de uno o más objetos, cada uno con sus propiedades de capa, color, tipo de línea, etc., para formar un solo objeto con la finalidad de poder utilizarlo en forma repetitiva, en el mismo dibujo o en otro distinto.

La clase se consistió en el desarrollo de los siguientes aspectos:

- La orden Bloque. Su funcionamiento.
- Ventajas de la utilización del Bloque.
- Definición del Bloque en el dibujo.
- Inserción del Bloques.
 - Consideraciones previas
 - Procedimiento
- Almacenamiento de Bloques.
- Edición de Bloques.



Para finalizar se les informó que a continuación se realizaría un Trabajo Práctico con

intensa aplicación del concepto de bloques, a fin de lograr un buen manejo del mismo.

Recirculación de la información

Trabajo Práctico

El trabajo práctico constituye el momento donde el aprendizaje es por descubrimiento, según Galperín.

Es un trabajo práctico que el alumno debe desarrollar individualmente y que consiste en la creación de un dibujo indicado, debiendo luego transformarlo en bloque y a continuación almacenarlo en disco para su posterior utilización en trabajos prácticos posteriores.

Recirculación de la información

Evaluación

Es la instancia donde hemos arribado a la etapa del control, de la recuperación de la información impartida.

Para que el aprendizaje sea significativo, tiene que servir para el éxito en la vida del sujeto. Rendir correctamente un examen implica el éxito frente a una situación experimental que simula un momento probable de su vida profesional futura.

Con una prueba de control se evaluó el modo de uso de la orden Bloque, su almacenamiento en disco, la operación de inserción en sus diversas formas y por último la edición de un bloque a modo de modificación o redefinición del mismo.

CONCLUSIONES

Esta clase fue dirigida a estudiantes de las carreras de ingeniería mecánica, civil e industrial, los que mostraron una mejora importante en el proceso de enseñanza – aprendizaje que se vio evidenciada por los resultados de los trabajos prácticos presentados y por la pertinencia de las preguntas formuladas por ellos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Pérez Pantaleón, Guillermo: “**Compilación Seminario de Didáctica**”, Maestría en Docencia Superior Universitaria, UTN – Facultad Regional Tucumán, Tucumán, 2009.
- [2] Jordi Cross y Joseph Molero: “**AutoCAD 2007 Práctico**”, Editorial INFORBOOK’S S.R.L., Barcelona – España, Año 2007.
- [3] Jose Antonio Tajadura Zapirain y Javier López Fernández: “**AutoCAD 2006/2007 Avanzado**”, Editorial Mc Graw – Hill de España y S.A.U. Madrid – España, Año: 2006.-
- [5] Miguel A. Salazar: “**Apuntes sobre CAD – Bloques**”, Material para asignatura “Diseño Asistido”– FACET Univ. Nacional de Tucumán, Argentina, Año: 2009.-
- [6] Luis A. Galván: “**Tratamiento didáctico del tema: El Bloque como entidad reutilizable. Su creación y uso en dibujo asistido por computadora**” Maestría en Docencia Superior Universitaria, UTN – Facultad Regional Tucumán, Tucumán, 2009.-

CAVALCANTI, ANA - DE SOUZA, FLÁVIO - LIMA, MARIA - REIS, MARIA - SPECHT, MARIA

Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Expressão Gráfica. Recife/PE - Brasil - rochcavalcanti@gmail.com - fdesouza67@gmail.com - mjulia.ml@hotmail.com - mirellereis123@gmail.com - mgabriela.specht@hotmail.com

INOVAÇÃO DE IDEIAS E DIFUSÃO: O USO DO BIM E DO CIM AFETANDO O ENSINO DA GEOMETRIA DESCRITIVA NAS ESCOLAS DE ENGENHARIA.

Disciplina: Ingeniería

Eje de Interés: DOCENCIA - Enseñanza de la Expresión Gráfica en las carreras de Diseño.

ABSTRACT

This article discusses the means of diffusion of BIM and CIM in civil engineering schools and their implications for the teaching of Descriptive Geometry. Professionals in the engineering field have quickly responded to the new technological demands in the labour market. Therefore, this paper reviews the literature and investigates the inclusion of these subjects into Engineering Schools. The relevance of this work lies on a systematic analysis on how the diffusion of new technologies in this professional field interferes with the academic contents of a discipline, innovating academic practices, contributing to the improvement of the dynamics of the labour market.

RESUMEN

A inserção de novas tecnologias na área do Projeto e da Construção Civil, crescente nas últimas décadas, traz consigo a necessidade de difusão das mesmas na área acadêmica. Nesse sentido, este artigo discute a inclusão do estudo de duas novas tecnologias - O BIM e o CIM, sob dois pontos principais: 1) os meios de difusão do BIM e do CIM nas escolas de Engenharia Civil e, 2) as implicações para o ensino da Geometria Descritiva. Os novos profissionais no campo da engenharia vêm respondendo às novas demandas tecnológicas num mercado de trabalho em transição acelerada. Diante desse cenário, este trabalho revisa a literatura internacional relacionada à difusão de tecnologias bem como investiga a inserção das mesmas dentro das Escolas de Engenharia. A relevância do trabalho reside numa análise sistemática acerca de como a difusão de novas tecnologias aplicadas no campo profissional interfere nos conteúdos trabalhados em sala de aula, inovando as práticas acadêmicas, que por consequência, posteriormente contribui para o aperfeiçoamento das dinâmicas do mercado de trabalho.

1 - INTRODUÇÃO

No contexto da crescente utilização de dados espaciais integrados à semântica da forma para o uso de modelagem 3D da informação para a aplicação do gerenciamento com qualidade de cidades, um dos principais problemas que se pode observar seria a interoperabilidade [1], de modo que um sistema universal teria que ser adotado pelos seus usuários. Para tanto, os fabricantes de programas computacionais têm disponibilizado no mercado diferentes programas, desde a criação de um SIG 3D a programas de modelagem da forma.

No campo da construção civil, costuma-se utilizar sistemas de gerenciamento de informação usando os conceitos do BIM, mas que também apresentam problemas de interoperabilidade. Modelos conceituais, sistemas e formatos de dados diversos dificultam a troca de plataformas em diferentes lugares [2].

Uma vez que os sistemas de modelagem da informação tridimensional objetivam o gerenciamento desses dados de forma rápida, segura e eficiente, ainda há muito trabalho a ser realizado para integrar as diferentes formas de armazenar e manipular tais dados. Inúmeras são as tentativas de padronizar o *modus operandi* desses sistemas visando o gerenciamento de informações e, este trabalho aponta que, nesse processo envolvem formas de difusão de ideias que afetam os meios pelos quais as informações são geradas e gerenciadas. Dessa forma, este trabalho consiste na análise sistemática acerca da difusão de ideias para compreender os limites e potencialidades desses modelos, assim como de suas adoções em modelos gerenciais de cidades.

Os dados disponíveis para o gerenciamento de cidades por meio da modelagem 3D podem estar armazenados em diferentes formas, além de conterem níveis de detalhamentos distintos, o que dificultam os usos visando a comparabilidade desses dados ao longo do tempo. Por outro lado, quando existentes, os dados de edificações mais recentes ou de regiões das cidades mais recentes podem apresentar modelos tridimensionais associados, enquanto que áreas das cidades mais antigas, muito comumente, não estão nem sequer representadas digitalmente. Por vezes, também, as áreas mais antigas não possuem bancos de dados associadas que poderiam ser integradas em modelos 3D.

Muitos são os problemas para a formação de um banco de dados e suas formas de atualizações. A modelagem 3D das edificações por si, já representa um entrave à sua completude enquanto ferramenta eficaz de planejamento e gestão devido à quase inexistências desses modelos. No que se refere ao gerenciamento das cidades, este cenário é ainda pior, pela quase inexistência de banco de dados dessa natureza nas cidades brasileiras. Mesmo assim, já se tem evidenciada a crescente demanda por gerenciamento de cidades com o uso de modelos digitais 3D. Em muitas vezes, a gestão de cidades, nos moldes tradicionais, já carece de dados pré-existentes, além da ausência de sistemáticas atualizações destes. Portanto, a tomada de decisão

baseada na constante comparação de dados parece ser uma realidade ainda distante para grande parte das cidades brasileiras.

Os órgãos de planejamento e gestão de cidades dificilmente encontram-se estruturados com equipamentos que suportem bancos de dados extensos. As redes de Internet, quando existentes, nem sempre operam de forma constante e com qualidade. Os técnicos e suas repartições nem sempre estão interligados fisicamente, nem administrativamente. De fato, as realidades físico/institucional não correspondem às realidades de órgãos e sistemas equivalentes em países aonde os sistemas de gerenciamento de edificações, ou de cidades vêm sendo implementados. Mesmo assim, podem-se evidenciar canais de difusão dessas ideias que aos poucos criam demandas e justificam inovações.

A adoção de novas ideias e de ferramentas computacionais tem sido advogada em inúmeras formas e em diferentes países [3]. Para que estas ocorram de forma universal há necessidade da difusão de inovações por meio de universidades, congressos acadêmicos, entre outros.

A difusão de inovações é bastante discutida no campo das inovações tecnológicas, assim como no campo das políticas públicas. Este trabalho consiste na exploração desses conceitos para ampliar nosso conhecimento sobre as implicações das inovações diante das crescentes demandas no uso de ferramentas computacionais para o gerenciamento com qualidade de cidades por meio do *City Information Modelling* (CIM).

Assim sendo, este artigo tem como objetivo discutir o tema da difusão [4] [5] abordando duas questões centrais: 1) A difusão de ideias na área de tecnologia da informação para a ações na escala urbana, examinando o caso do CIM e, como sua aplicação ainda não é em grande escala, 2) como isto está ocorrendo na prática no campo das políticas públicas para a gestão com qualidade de cidades.

2 - METODOLOGIA

O trabalho faz uso de uma metodologia qualitativa por meio da revisão bibliográfica e discute os meios de difusão da inovação de ideias no campo da gestão das cidades com qualidade, por meio da associação dos princípios do BIM e do CIM como ferramentas de gestão.

3 - DESENVOLVIMENTO

No campo das inovações tecnológicas no setor da informação para a construção civil, conceitos como Controle de Qualidade Total (*Total Quality Control* - TQC) são fundamentais para justificar inovações no campo gerencial, entre outros. Um dos princípios básicos da qualidade total consiste no constante aperfeiçoamento de processos sistêmicos para atingir eficiências cada vez mais primorosas [6] [7].

Vale salientar que a qualidade é comumente relacionada ao mérito especial, excelência ou alto

status. Entretanto, no campo da engenharia civil, de acordo com [8] a qualidade envolve os conceitos de cumprimento de um requisito definido, de custo-benefício, de adequação a um fim, ou ao conceito de satisfação do cliente. Dentro desses princípios que trataremos a qualidade na construção civil, e mais especialmente na cidade.

Primeiramente, com o objetivo de aprimoramento da qualidade e eficiência na construção civil, o BIM vem sendo amplamente estudado [9] e difundido [10] [2].

O BIM, fundamentado em princípios de linguagem baseados na modelagem orientadas para objetos, foi desenvolvido e vem sendo aperfeiçoado para capturar a semântica de objetos físicos, reais, e para compartilhar as informações desses produtos que visem solucionar problemas de uso e manutenção de edificações ao longo do tempo, entre os usuários de ferramentas e tecnologias gerenciais do tipo BIM [9].

As análises a respeito da implantação de sistemas que possibilitam o planejamento das cidades de forma tridimensional concluem que a aplicabilidade de tais sistemas é elevada, mesmo considerando os pontos negativos. Contudo, é necessário que os dados sejam coletados e armazenados de forma que sejam acessíveis e atualizados, ao mesmo tempo em que sejam comparáveis numa série histórica.

O *City Information Modeling*, mesmo não tendo simulações perfeitas, apresenta várias vantagens, pois trata-se de uma ferramenta que pode ser atualizada constantemente quanto às informações espaciais e físicas. Além disso, o sistema em 3D presente na modelagem CIM é mais preciso do que nos modelos 2D e contém diversas informações em um único programa.

Do ponto de vista da informação para tomada de decisão ligada ao campo do urbanismo, segundo Todor Stojanovski:

Urbanismo é uma mudança do plano para ação, o que relaciona Informação e teoria que pertencem à esfera científica, em contraste com a ação e regulação, que estão na esfera política. [11] (p. 7).

Nesse sentido, pode-se afirmar que o CIM diz respeito à esfera científica, mas serve como base para a esfera política.

4 – AS INOVAÇÕES NAS IDEIAS

As ideias são a matéria-prima que dão origem ao conhecimento [12], mas que, por existirem em abundância, tornam o processo de produção do conhecimento mais difícil, pois envolve escolhas e tomadas de decisões na seleção dessas, incluindo a classificação e autenticação das ideias.

Apesar de todos os problemas que estão associados à taxonomia, dependendo de quem classifica o quê, e como uma ideia é classificada, a classificação de algo pode não corresponder a uma realidade aproximada da coisa classificada. Assim sendo, Sowell [12] aponta que as ideias podem ser classificadas quanto ao processo de autenticação destas, incluindo: 1) as que são sistematicamente preparadas para autenticação (teorias), 2) as que não derivam de nenhum processo sistemático (visões), 3)

as que não sobrevivem a processos de autenticação (ilusões), 4) as que se eximem de processos de autenticações (mitos), 5) as que já passaram por processos de autenticação (fatos), e 6) as que não serão autenticadas (falsidades).

Os processos de autenticação das ideias, objetivando a produção do conhecimento, são variados e podem envolver procedimentos sistemáticos de verificação por meio de testes da estrutura lógica da teoria para sua consistência interna, ou a partir da observação de fatos no mundo real para testar sua consistência externa. Por outro lado, a autenticação das ideias pode partir de decisões baseadas no consenso, nas emoções ou nas tradições. E nestas bases pode significar a aprovação de um determinado grupo em um determinado tempo, ou ainda a aprovação de um determinado grupo que se vê como guardião de uma verdade particular, sendo tal grupo pertencente a uma elite que detém uma verdade que realmente interessa [12].

As ideias representam fatores que determinam as tomadas de decisão a partir da compreensão das ideias e da geração do conhecimento. As ideias são embutidas de valores determinados por indivíduos ou grupo de indivíduos, e ajudam a explicar o produto das políticas por serem determinantes importantes das políticas públicas. Entretanto, as ideias são filtradas e transformadas em conhecimento, que pode determinar as tomadas de decisão. As ideias por si não representam os determinantes das decisões, uma vez que estas estão relacionadas também com os interesses que motivam as pessoas ou instituições, sendo ambos relevantes para explicar as causas das tomadas de decisão. Nesse sentido, as ideias são consideradas como fator de geração do conhecimento para auxiliar na identificação de problemas que devem ser solucionados e que, para tanto, necessitam de ações de colaboração entre os atores para encontrarem uma solução [13].

Nesse processo, há uma explícita ação de articulação entre os interesses dos atores envolvidos, que levam a atingir riscos mínimos para o sucesso. A concepção de que os indivíduos determinam suas decisões, baseadas numa perspectiva de maximização de seus ganhos, pode minimizar o papel das ideias [14], uma vez que essas não seriam medidas. Além deste aspecto, há motivações econômicas para a produção e acumulação do conhecimento; uma vez que há uma minimização das necessidades na duplicação de produção de conhecimento que pode orientar a tomada de decisões e na difusão dessas ideias.

Neste sentido, a difusão de inovações de ideias parece fundamental para a compreensão do fenômeno estudado neste trabalho. Portanto, a próxima seção discute sobre a Teoria da Difusão para elucidar os conceitos necessários para seu melhor conhecimento.

5 DIFUSÃO DE INOVAÇÕES DE IDEIAS

O conceito de difusão tem sido frequentemente analisado em perspectivas da difusão como um produto, ou a difusão como um processo [15]. No campo da abordagem da difusão como um

produto, pode-se relacionar termos como isomorfismo [16], convergência [17], ondas [18], entre outros. Por outro lado, no campo da difusão como processo, pode-se relacionar também o efeito demonstração [18], imitação [19], transferência de política [20], ou ainda efeito bandwagoning [4], entre outros.

Como apontado por Rogers [5], a difusão refere-se ao processo pelo qual uma inovação é comunicada através de certos canais ao longo do tempo entre membros de um sistema social.

A comunicação é um processo pelo qual os participantes criam e compartilham informações para obter a compreensão comum sobre um determinado fenômeno, que detém características de novidade. Os participantes necessitam ser atualizados ao longo do tempo pelo acesso constante à informação, para assim reduzir as incertezas quanto às novidades dos acontecimentos. Normalmente, uma nova ideia ou prática entra em uma comunidade a partir de uma fonte externa. Entretanto, a adoção da inovação acontece pelo contato interpessoal de uma rede de atores. E como pode ser esperado, há sempre aqueles que adotam a inovação assim que ela é introduzida, e há outros que apresentam certa resistência e aguardam para ver os resultados antes de decidir adotá-la. Ao longo do tempo, o número de pessoas que adotam a inovação aumenta, até que o público alvo em potencial, para a aceitação da ideia, é saturado [21].

Segundo a teoria da difusão das inovações, sua adoção passa por cinco estágios: conhecimento, persuasão, decisão, implementação e adoção. Isso seria explicado porque é necessário que haja conhecimento sobre a nova ideia (conhecimento). Para que isso ocorra, é necessária a adoção de programas de disseminação para ampliar o conhecimento sobre o fenômeno (persuasão). Uma vez que as pessoas passam a conhecer a nova ideia, intencionalmente tomam uma decisão quanto a experimentar ou não a inovação (decisão). A partir de então, é necessária a aplicação da inovação (implementação). Caso a prática leve a resultados positivos, os indivíduos tendem a adotá-la em sua rotina (adoção). E em diversos estudos sobre difusão [5] esses estágios têm sido condensados em três: conhecimento, atitudes, e práticas. A adoção da difusão seria então influenciada pela forma como a inovação é percebida, assim como em função das características da organização e de seu público alvo.

As características das instituições que afetam a adoção de uma inovação incluem o grau de centralização de poder e controle da organização; a complexidade referente à capacidade técnica; a formalização dos processos por regras e procedimentos; a interconectividade dos sistemas de atores e suas redes, e a disponibilidade dos recursos presentes numa organização. Ao longo do tempo, as instituições têm assumido papéis que levariam a duas formas de agir no processo de difusão: 1) a difusão das inovações aconteceria por mecanismos clássicos de coação (enforcement), tais como sanções, embargos, ou mesmo uso da força, e se fundamentam na tradição da economia política das teorias dos jogos e das ações coletivas [22] [23], em que os atores se configurariam como racionais, que pesam os custos e

benefícios de suas possíveis escolhas ao tomarem decisões em situações de coerção coletiva, e 2) a difusão aconteceria por mecanismos mais dinâmicos de negociações (management) entre os atores, que utilizam estratégias de resolução de problemas, interpretação de regras e transparência [24] objetivando a capacitação dos atores e consequente aceitação das inovações, em vez de utilizarem ações visando à imposição daquelas pela coação de um grupo de atores sobre outros.

A Teoria da Difusão [5] [4] [13]; utiliza ferramentas apropriadas a lidar com questões numa escala macro. Sendo bastante apropriada para compreender como as relações entre os atores acontecem numa perspectiva entre instituições. Uma abordagem qualitativa, entretanto, é bastante apropriada para investigar relações numa micro escala, para comparar e contrastar visões de mundo dos atores em ambas escalas – das instituições e dos atores individualmente; a partir da compreensão do fenômeno como ele acontece na escala micro.

A necessidade de uma linguagem comum entre os atores e instituições está muito bem apresentada por Rogers, uma vez que a relação entre os difusores da inovação e os receptores acontece mais apropriadamente quando esses comungam de “significados comuns, uma linguagem subcultural mútua, e são semelhantes em relação às características sociais e pessoais” [5] (p. 19). Isto propiciaria um sistema social que favorece um ambiente para recepção de inovações, onde um certo grupo de indivíduos ou instituições serviriam de emissores ou transmissores de inovações; um outro grupo adotaria a inovação que foi transmitida através de canais de difusão que podem consistir de pessoas ou algum tipo de mídia que liga o transmissor ao que adota a inovação.

6 GESTÃO DE PROJETOS PARA AS CIDADES

No campo da gestão de projetos para a construção, cada vez mais necessita-se de um aperfeiçoamento gerencial que seja mais eficiente, com qualidade e inovativo. Frequentemente, nesse setor, lida-se com limitações de tempo para sua realização, mas que envolve o gerenciamento do ciclo de vida das edificações [25]. Um dos aspectos mais importantes nos resultados dos projetos que afetam seus ciclos de vida reside nas decisões adotadas no início de sua concepção, pois afetarão os custos de manutenção, a operação e funcionamento dos edifícios, etc. Nessa etapa, as decisões que aparentemente são de ordem arquitetônica, devem ser baseadas também em avaliações econômicas que afetarão o adequado financiamento das edificações, além do ambiente social e regulatório, das considerações tecnológicas, entre outras. Tais características envolvem habilidades de gestão que os arquitetos não costumam se apropriar, e isso tem comprometido os custos operacionais do ciclo de vida dos edifícios, e consequentemente, das cidades.

No campo da gestão da construção dos edifícios, o uso de BIM é relativamente recente, portanto, a grande maioria das edificações existentes nas cidades não foi concebida nestes preceitos [26].

De fato, internacionalmente, muito pouco tem sido feito nesse processo na última década, e no Brasil, por ser ainda incipiente o seu uso, não se tem uma ideia de sua abrangência, mas pode-se arriscar afirmar que deve ser muito insignificante o número de projetos que sejam realizados por meio de sistema BIM.

No campo da educação, como relevante vetor de difusão de inovação de ideias [4], este trabalho chama atenção para a relevância do tema e as disciplinas que podem ter integração. É importante pontuar que professores precisam tornar-se profissionais com visão integrada, compreendendo que um entendimento mais profundo de sua área de formação não é suficiente para o processo de ensino interdisciplinar. Faz-se necessário, portanto, apropriar-se também das múltiplas relações conceituais que sua área de formação estabelece com as outras ciências apontadas neste trabalho.

As cidades têm vivenciado um processo de crescimento sem precedentes nas últimas décadas e o volume de informações necessárias para sua gestão tem ficado cada vez maior. O grau de complexidade da interação desses dados também tem sido um dos principais entraves, principalmente no setor da modelagem tridimensional das cidades como uma alternativa para aperfeiçoar a gestão de dados para a tomada de decisões.

Os sistemas de modelagem de informação estão sendo muito requisitados, tais como o sistema usado para o *City Information Modeling* (CIM), uma vez que ele serve para gerenciar todos os tipos de infraestrutura incluindo pontes, estradas, túneis, prédios, entre outros. Além disso, esse sistema se configura como um jeito mais fácil de gerenciar projetos urbanos muito complexos de forma integrada e sustentável, uma vez que precisa da colaboração de vários setores e evita o desperdício. Por causa desses fatores, muitas construções já foram feitas utilizando essa ferramenta.

City Information Modelling é concebido e discutido como um sistema de blocos com relações dinâmicas ou conexões que definem e redefinem territórios. O CIM é análogo ao BIM (*Building Information Modeling*) só que em escala maior [11], pois engloba a cidade e é considerado uma evolução do Sistema de Informação Geográfica (SIG). O CIM usa o conceito de cidade relacionado ao espacial e ao das relações entre as pessoas e objetos, uma vez que, diferentemente de outros modelos, não é apenas um instrumento para ver os projetos, mas também apresenta uma série de dados associados ao sistema. Como existe uma gama de informações que pode ser acrescentada no programa, esse sistema divide a cidade em blocos que apresentam fronteiras, conexões e especificações internas que estão interligados. Do mesmo modo, existem vários tipos de conexões entre os blocos e essas subdivisões são chamadas de tags. Assim, a junção de todos esses blocos e conexões forma a cidade.

Logo, conclui-se que os sistemas de modelagem 3D são excelentes ferramentas para o planejamento e a construção das cidades, tanto na parte subterrânea quanto na parte acima do solo, sendo eficiente na visualização das obras e na junção dos dados. Porém, na representação em 3D torna-se

necessária a descrição da composição da cidade, desde os limites da região e sua vegetação até os sistemas de água, transporte, estrada [27], entre outros. A utilização de programas que possibilitem a visão espacial do relevo ou que comportem as informações necessárias é primordial no desenvolvimento desses projetos tridimensionais.

No entanto, além dos benefícios trazidos, existem alguns fatores negativos como o tempo necessário para o levantamento e cadastro dessas informações, assim como a necessidade de qualificação de mão de obra para o desenvolvimento do projeto. Dessa forma, investimentos no setor da formação profissional são necessários e buscam acompanhar os graus de evolução das inovações tecnológicas. Como os processos de inovação são cada vez mais frequentes e rápidos, há uma necessidade crescente de atualização profissional, criando demandas constantes, oriundas dessas inovações.

Por exemplo, o uso de ferramentas operando sistemas de informação para as cidades tem passado por significativos avanços por meio de Sistemas de Informações Geográficas que referenciam localizações por meio de coordenadas e agregam informações por meio de camadas de atributos, localizadas geograficamente. No caso do uso do CIM, o sistema possui sua própria forma de referenciar os espaços em blocos, agregando informações tridimensionais de modelos localizados em matrizes bidimensionais da cidade ou dos territórios [11]. Muito ainda há de ser utilizado e experimentado para que se possa evoluir no conceito e no uso dessa ferramenta como forma de gerenciar cidades, tanto para auxiliar na tomada de decisões em situações previstas e imprevistas, como também para objetivar o controle urbano e a expansão dos serviços públicos.

CONCLUSÕES

A prática profissional no campo da engenharia civil tem passado por intensas transformações, enquanto que os conteúdos da geometria descritiva têm se mantido estáticos. Entretanto, como apontando neste trabalho, as aplicações desses conteúdos têm sido alteradas por meio do uso de ferramentas computacionais gráficas. Neste trabalho foram abordadas experiências com uso de mídia tradicional, lápis e papel, destacando as dificuldades de aproximação dos conteúdos da geometria clássica aos interesses dos alunos e às aplicações práticas de resolução de problemas aplicados à engenharia civil.

Mesmo quando os estudantes apresentaram altos índices de sucesso na resolução de problemas gráficos, as abstrações exigidas para o uso de resolução de problemas por meio da geometria clássica serviu para desafiar os conhecimentos e a antecipação de resultados em resolução gráfica, além do esperado, atuando como estratégia para desenvolver a visão espacial dos estudantes de forma bastante satisfatória. Por outro lado, o uso de ferramentas computacionais é excelente para auxiliar no aumento desse potencial, não devendo ser substitutivas das capacidades mentais de raciocínio para resolução de problemas que demandam raciocínio espacial por meio da geometria gráfica,

otimizando o potencial exploratório de resolução de problemas gráficos, principalmente nas etapas de aprimoramento de modelos tridimensionais.

Conclui-se que, ao longo dos anos, houve um aumento de exigência no ambiente corporativo que demanda dos profissionais componentes de sua formação que não são relacionados ao conhecimento técnico apenas, incluindo habilidade para desenvolver trabalhos colaborativos, e esse trabalho auxiliou na produção do debate no campo da geometria descritiva aplicada ao curso de engenharia civil por meio de estratégias de resolução de problemas baseados em projetos colaborativos. A implantação de sistemas que possibilitam o planejamento das cidades de forma tridimensional pode ser bastante utilizada, pois o potencial da aplicabilidade de tais sistemas é elevado, mesmo considerando os pontos negativos acima relatados. Contudo, é necessário que os dados sejam coletados e armazenados de forma que sejam acessíveis, atualizados e possuam interoperabilidade em diferentes plataformas, ao mesmo tempo em que sejam comparáveis numa série histórica.

Os entraves administrativos, as limitações físicas e institucionais, além das infraestruturas deficientes das instituições ainda representam um grande e relevante entrave para a implantação de sistemas de gerenciamento de cidades por meio de modelagem da informação. Estes entraves não podem ser negligenciados.

Para se medir os impactos do uso do CIM como ferramenta em uma escala maior, a médio ou longo prazo, se faz necessário o seu conhecimento bem como os meios de sua difusão para os futuros profissionais no campo da construção civil, e da gestão de cidades e as reais implicações destes para processos de capacitação institucional oriundos das demandas geradas pelas inovações tecnológicas. As inovações tecnológicas não podem ser advogadas sem hesitação, uma vez que demandam soluções básicas de adoção de sistemas que funcionem em diferentes plataformas.

O potencial de aperfeiçoamento nos sistemas de gerenciamento de cidades por meio da modelagem computacional 3D é inestimável, porém muito se faz necessário estudar e experimentar para aperfeiçoar esses modelos. Além disso, ainda faz-se necessário realizar trabalhos integrados visando à interoperabilidade de ferramentas de manipulação da informação, tais como BIM e CIM.

Assim sendo, a aplicação dessas ferramentas podem alcançar um importante patamar no campo da construção civil e na gestão das cidades, ao promover interações teórico-metodológicas que poderão aprimorar a gestão da informação cada vez mais associadas a produção do conhecimento por meio de novas tecnologias, em ambientes de estruturas corporativas que demandam trabalhos colaborativos e integrados.

REFERENCIAS

[1] GROOT, R., and McLAUGHLIN, J., **Geospatial Data Infrastructure - Concepts, Cases, and Good Practice**. Oxford: Oxford University Press. 2000.

[2] PAUWELS, P. Supporting decision-making in the building life-cycle using linked building data. *Buildings*, Nº 3, pp. 549-579, 2014.

[3] RUSCHEL, R. C.; ANDRADE, M.; MORAIS, M. O ensino de BIM no Brasil: onde estamos? **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 151-165, abr./jun. 2013.

[4] IKENBERRY, G. J. The international spread of privatization policies: inducements, learning, and 'policy bandwagoning'. In: SULEIMAN, E. and WATERBURY, J. (Eds.). **The political economy of public sector**. Boulder, Co.: Westview, 1990, pp. 88-110.

[5] ROGERS, E. M. **Diffusion of Innovations**. New York: Free Press, 4th Edition, 1995.

[6] OSWALD, T.; BURATI, J. **Guidelines for implementing total quality management in the engineering and construction industry**. Bureau of Engineering Research, University of Texas at Austin, 1992.

[7] FISHER, D.; MIERTSCHIN, S.; POLLOCK Jr., D. Benchmarking in construction industry. In **Journal of Management in Engineering**. Nº 11, pp. 50-57. 1995.

[8] ASHFORD, J. **The management of quality in construction**. 4 ed. London: E & F.N. Spon. 2003.

[9] EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Architects, Engineers, Contractors, and Fabricators**; John Wiley & Sons: Hoboken, NJ, USA, 2008.

[10] GRZYBEK, H., XU, S., GULLIVER, S., FILLINGHAM, V. Considering the feasibility of Semantic Model Design in the built environment. *Buildings*, Nº 4, pp. 849879, 2014. [10] **ISO 29481-1**: Building Information Modelling-Information Delivery Manual-Part 1: Methodology and Format; International Organisation for Standardization: Geneva, Switzerland, 2010.

[11] STOJANOVSKI, TODOR. **City Information Modeling (CIM) and Urbanism: Blocks, Connections, Territories, People and Situations**. ANAIS de SimAUD 13- Proceedings of the Symposium on Simulation for Architecture & Urban Design, San Diego, 2013.

[12] SOWELL, T. **Knowledge and decisions**. New York: basic Books, 1980.

[13] HAAS, P. Introduction: epistemic communities and international policy coordination. **International Organization**. Vol. 46, No. 1, 1992, pp. 1-35.

[14] GOLDSTEIN, J. and KEOHANE, R. (Eds.) **Ideas and foreign policy: beliefs, institutions and political change**. Ithaca, Cornell University Press, 1993.

[15] ELKINS, Z. and SIMMONS, B. **On waves, clusters, and diffusion: a conceptual framework**. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*. Vol. 598, No. 1, 2005. pp. 33-51.

[16] DIMAGGIO, P. and POWELL, P. The iron cage revisited: Institutional isomorphism collective rationality in organizational fields. In: POWELL, P. and DIMAGGIO, P. (Eds.) **The New Institutionalism in organizational analysis**. Chicago: Chicago University Press. 1991.

[17] KERR, N. L. Motivations losses in small groups: a social dilemma analysis. **Personality and Social Psychology**. Vol. 45, 1983, pp. 819-828.

[18] HUNTINGTON, S. **The third wave: Democratization in the late twentieth century**. Norman: University of Oklahoma Press, 1991.

[19] JAKOBY, W. **Imitation and politics: Redesigning modern Germany**. Ithaca: Cornell University Press, 2000.

[20] DOLOWITZ, D. P. and MARSH, D. Learning from abroad: the role of policy transfer in contemporary policy making. **Governance**, Vol. 13, No. 1, 2000, pp. 5-24.

[21] CAVALCANTI, A. e DE SOUZA, F., **Quando programas levam ao planejamento: difusão de ideias gerando conflitos na metrópole**. Anais do Colóquio METROPOLES DAS AMÉRICAS: DESIGUALDADES, CONFLITOS E GOVERNANÇA, Montreal, 3 e 4 de outubro de 2011.

[22] OLSON, M.. **The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups**, Harvard University Press, 1971.

[23] AXELROD, R., **The Evolution of Cooperation**, New York, Basic Books, 1984.

[24] HAAS, E. **When knowledge means power: three models of change in international organizations**. Berkeley: University of California Press, 1990.

[25] HENDRICKSON, C. **Project Management for Construction. Fundamental Concepts for Owners, Engineers, Architects and Builders**, 2 ed. Carnegie Mellon University, Pittsburgh, 2000.

[26] EI-MEKAWY, M. Integrating BIM and GIS for 3D city modelling The Case of IFC and City GML, Stockholm, Royal Institute of Technology (KTH). 2010.

[27] ZIURIENE, R. MESLIUTE, R. MAKUTENIENE, D. Development of 3D city model applying Cadastral Information. **Geodesy and Cartography**, Vol XXXII, No 2. 2006.

MONTELPARE, ADRIANA MÓNICA

Universidad Nacional de Rosario ,Facultad de Arquitectura Planeamiento y Diseño. Universidad Abierta interamericana, Facultad de Arquitectura. La Paz 175 (2000). Rosario – Argentina

amontelpare@arnet.com.ar

CONFIGURACIONES DIDACTICAS PRESENTES EN EL TALLER DE EXPRESIÓN GRÁFICA: TEORÍAS PEDAGÓGICAS QUE LAS SUSTENTAN.

Disciplina: Arquitectura

Eje de Interés: DOCENCIA: Enseñanza de la Expresión Gráfica en las carreras de Diseño.

ABSTRACT

The aim of this work is to recognize these educational settings in the learning process of graphic expression of the architecture course in light of the pedagogical approach of constructivism and cognitive psychology from the theory of Lev Vygotsky and Jerome Brunner Humberto Maturana.

At first, the subject will be briefly introduced. Afterwards, these educational settings will be recognized in the teaching-learning process, which will be analyzed from the tenets of these educational theories. Finally, concrete possibilities to optimize this practice will be analyzed.

RESUMEN

Los cambios que se suscitan en todos los campos del conocimiento demandan que en las experiencias educativas, las propuestas pedagógicas presten atención a estas permanentes transformaciones. En el campo docente el desafío más apremiante es fijar las estrategias pedagógicas que asuman estas condiciones y particularmente en el caso de la enseñanza de del lenguaje gráfico, reconocer las configuraciones didácticas que dichas estrategias requieren.

Por ello es necesario reflexionar sobre la relación enseñanza-aprendizaje con una mirada que permita definir, en este contexto, las actuaciones en el taller de Expresión Gráfica. La tarea del docente es conducir y estimular los procesos que el alumno lleva adelante, orientando con su experiencia. Se debe crear en el taller un ambiente receptivo al cuestionamiento, tolerante a las nuevas ideas y flexible a las sugerencias, que incentiva la experimentación y favorece el auto-aprendizaje. Es necesario ofrecer: un clima de seguridad para indagar, unas condiciones propicias para agudizar la sensibilidad y escenarios aptos para que el individuo se involucre en su trabajo.

El objetivo de este trabajo es reconocer las configuraciones didácticas presentes en el proceso de enseñanza aprendizaje del taller Expresión Gráfica de la carrera de Arquitectura a la luz de de la propuesta pedagógica del constructivismo y de la psicología cognitiva desde la teoría de Lev Vigotsky, Jerome Brunner y Humberto Maturana.

En un primer momento se presentará brevemente la materia. Posteriormente se reconocerán las configuraciones didácticas involucradas en el proceso de enseñanza aprendizaje. Las cuales serán analizadas desde los postulados de estas teorías pedagógicas. Para finalizar se pretende analizar las posibilidades concretas de optimizar esta práctica.

1 - INTRODUCCIÓN

Las *Configuraciones didácticas* término acuñado por Litwin (2005) y definido por ella: “*como la manera particular que despliega el docente para favorecer los procesos de construcción del conocimiento*” [1]. Son los modos como se abordan los temas disciplinarios que se revelan en el tratamiento de los contenidos, el particular recorte de los mismos, los supuestos que se manejan durante el aprendizaje, la relación entre la teoría y la práctica que involucran lo metódico y la particular relación entre saber e ignorar.

Se trata entonces del entretendido que diseñan los docentes para abordar la enseñanza con el fin de favorecer el proceso de construcción del conocimiento de los alumnos.

El taller de expresión gráfica tiene como objeto de conocimiento el lenguaje gráfico en sus niveles expresivos y comunicativos.

Aborda el conocimiento de los sistemas gráficos desde el sujeto y desde el objeto, proponiendo una lectura, valoración y comunicación de obras de arquitectura desde sus estructuras constitutivas.

El taller se desarrolla en dos asignaturas Expresión gráfica 1 y Expresión gráfica 2.

Cada asignatura se estructura en distintos bloques temáticos definidos desde la disciplina.

Se define a los “bloques pedagógicos” como una serie de ámbitos donde se desarrollen las experiencias gráficas por las que deben de transitar los alumnos para alcanzar los objetivos formativos deseados.

Estas experiencias gráficas se desarrollan desde lo disciplinar, es decir los relatos gráficos que surjan de estas experiencias estarán involucrados en expresiones eminentemente arquitectónicas.

Los bloques están planteados como grandes ejes disciplinares: temas de arquitectura sobre los cuales se desarrollarán los temas propios de Expresión Gráfica, afrontando el aprendizaje del dibujo con fuerte integración a la arquitectura y el urbanismo.

Estas Unidades como se explicitó, estarán estructuradas por firmes vínculos a la disciplina sin que esto impida los necesarios e intensos trabajos específicos que el aprendizaje del oficio de la gráfica demanda.

En la asignatura EG1 desde la experiencia concreta de la obra con un marcado carácter analítico perceptual, introduciendo a las nuevas tecnologías en el tratamiento de las imágenes.

1° Bloque pedagógico introductorio

La toma de contacto con el dibujar

2° Bloque pedagógico. la expresión gráfica de la obra de arquitectura y el sitio.

1° Parte: la expresión gráfica del espacio interior.

2° Parte: la expresión gráfica de la obra y el sitio.

3ª Bloque pedagógico la expresión gráfica del espacio urbano.

El relato de la conformación del espacio público exterior.

Este trabajo se centrará en la asignatura Expresión gráfica 1 y dentro de ella en el Primer bloque introductorio y en el segundo bloque la expresión gráfica de la obra de arquitectura y el sitio, tratando de develar sus configuraciones didácticas y los fundamentos pedagógicos que las sostienen..

2 - METODOLOGÍA

Este trabajo forma parte de una serie de investigaciones que se realizan en el ámbito de la Cátedra de Expresión gráfica del Área Teoría y Técnica del proyecto Arquitectónico de la carrera de Arquitectura de la U.N.R., y que tienen por objeto reflexionar acerca del proceso de enseñanza aprendizaje de la Expresión gráfica.

Se encuadra en la metodología cualitativa: interesa reconocer la dinámica o cómo ocurre el proceso en el que se encuentra inserto el problema a abordar. El estilo procesual es una característica de este tipo de enfoques, que proponen “*el registro y análisis de secuencias con la intención de capturar los procesos desde un punto de vista analítico*” (Strauss 1990) [2]. El diseño se sostiene en la experiencia y la observación, como herramientas para la comprensión e interpretación de los datos.

Este tipo de trabajo se plantea con la implicancia del investigador, quien se encuentra involucrado en el proceso mismo que desea investigar, poniendo énfasis tanto en los procesos como en los resultados.

Inserta fundamentalmente en el contexto de la práctica docente; los datos se obtuvieron de diversos instrumentos y medios de observación, de la observación de los trabajos de alumnos, y del estudio exhaustivo de textos. El análisis de los datos, en estos enfoques, es considerado el punto de partida para plantear hipótesis y conjeturas acerca de la realidad, y construir conocimientos en relación a ella y se da de modo inductivo, con sustento en la experiencia. La información se recoge a lo largo de todo el proceso.

Las conclusiones son reformuladas durante todo el proceso de investigación, y se plantean también conclusiones parciales en algunas etapas.

3 - DESARROLLO

El taller de expresión gráfica

El objeto de estudio en el taller de expresión gráfica es el lenguaje gráfico arquitectónico. El lenguaje tiene un valor determinante para el desarrollo del conocimiento; la gráfica, la palabra, tanto oral como escrita, externa o interna, es un componente determinante en el camino del conocimiento, en función de las relaciones interdependientes entre pensamiento, emoción y lenguaje.

Con el aprendizaje del lenguaje gráfico surge el conversar y el emocionar y en estas interacciones se genera un espacio único, relacional, que es el taller de expresión gráfica. Este espacio relacional se imbrica y entretiene sustancialmente con las configuraciones didácticas que se ponen en juego. De esta forma se genera una predisposición para el aprendizaje que es uno de los aspectos principales según Bruner para una teoría de la enseñanza.

Para Maturana (2013) *“todo lo humano se da en un espacio relacional que tiene importantes implicancias para la educación; en un entorno amable, grato, de confianza y mutua aceptación, ¡se aprende más y mejor!”* [3].

El aprendizaje en espiral

La propuesta de diseño del currículum es en espiral: Bruner (1969) [4] proponía este término ya que él sostenía que el aprendizaje debe tener criterios de acceso y de gradualidad respecto a los contenidos. Señala la conveniencia de progresar de las nociones más simples a las más complejas de forma cíclica en sucesivos niveles de profundización.

El desarrollo de las dos asignaturas se despliega en espiral, los contenidos tanto conceptuales como procedimentales de enseñanza conducen, tanto en el transcurso de las mismas como en su sucesión y progresión a niveles cada vez más amplios y profundos en la expresión del lenguaje gráfico, al mismo tiempo, que se adaptan a las posibilidades del alumno definidas por su desarrollo evolutivo en la adquisición del mismo.

Por tanto, volviendo constantemente a retomar a niveles cada vez más profundos los núcleos o estructuras básicos de la asignatura. De este modo llegar cada vez a los detalles que no podían ser captados al principio y poder tener una perspectiva más amplia sobre un determinado tema.

En el 1º bloque pedagógico introductorio “La toma de contacto con el dibujar”

Es el primer acercamiento del al dibujo .

En una primera instancia se le pide al alumno que dibuje su dormitorio, su propio espacio con una técnica libre. Este es una introducción a la elaboración de la observación y registro de un espacio interior.

Desde este primer momento (el relato de un espacio) el alumno se encuentra dentro del campo disciplinar, involucrado e implicado en las construcciones que hace respecto a su objeto de estudio.

La enseñanza del lenguaje gráfico es abordada desde lo disciplinar. Es allí en la especificidad disciplinar donde la gráfica adquiere su sentido. Como lo expresa Bruner *“no puede hablarse de una mente “natural” que se limite a adquirir el lenguaje como un accesorio”* [5].

En este sentido coincidiendo con Vigotsky: en primer lugar el aprendizaje del lenguaje gráfico no se entiende como “un aprendizaje técnico”, como una suerte de técnica de traducción, transcripción, o habilidad manual; y en segundo lugar no se adquiere por fuera de lo disciplinar.

“Vigotsky: expresa su convicción de que el lenguaje escrito se desarrolla, al igual que el discurso, en el contexto de su utilización. [6] Es así como se considera que debe accederse al lenguaje gráfico.

Se trata de no restringir el dominio del sistema gráfico al exterior de la disciplina, sino del dominio de este lenguaje *“de acuerdo a su sentido interno y profundo (y en relación con sus requerimientos de toma de conciencia y abstracción), los que constituyen un genuino proceso de desarrollo o, al menos, un momento necesario e interno de los procesos de desarrollo.”* [7].

Esta es la primera inmersión del alumno en el lenguaje gráfico arquitectónico, se trata del relato de su propio espacio.

Consiste en una inicial aproximación al reconocimiento de un espacio con instrumentos y habilidades que el alumno posee en forma previa (casi ingenuamente) por lo que conocen, por lo que pueden abordar. Es más un descubrir problemas que dar soluciones. ¿Qué cuestiones tiene que elaborar para descubrir estos problemas? ¿Con que instrumentos conceptuales u operativos? Es un descubrir sus propios problemas, sus dificultades, sus obstáculos para dibujar, para expresarse.

El psicólogo y pedagogo Jerome Bruner desarrolló teoría conocida como aprendizaje por descubrimiento o aprendizaje heurístico. La característica principal de esta teoría considera que los estudiantes deben aprender a través de un descubrimiento guiado que tiene lugar durante una exploración motivada por la curiosidad. Por lo tanto, el trabajo del docente no es explicar unos contenidos acabados, con un principio y un final muy claros, sino que debe proporcionar el material conveniente para incitar a sus alumnos mediante estrategias de observación, comparación, análisis de semejanzas y diferencias, etc.

Esta cuestión es especialmente útil en el aprendizaje de un lenguaje puesto que los alumnos tienen un rol muy activo, fomentando el uso de técnicas para analizar el lenguaje, deducir cómo funcionan las normas y aprender de los errores.

La adquisición de conocimientos se aborda con procedimientos asequibles marcadamente intuitivos en el inicio.

El conocimiento que se opera es **procesual**, de carácter global e integrado. Como ya se expresó, se basa en la percepción inicial del todo, desde lo disciplinar, en forma gradual y recurrente.

Acerca de nuestro objeto de estudio, el alumno (habiendo cursado el cursillo de ingreso) ya tiene conocimientos previos o representaciones mentales anteriores acerca de una obra de arquitectura (aunque no desde lo disciplinar), en los que sustenta su selección de imágenes y enfoques. Estas preexistencias son redes de representaciones mentales o conceptos a través de los cuales se captura la realidad.

Al respecto, Ausubel (1974) plantea que el aprendizaje significativo depende de la relación entre la estructura cognitiva previa y la nueva información, entendiendo por “estructura cognitiva”, al conjunto de conceptos, ideas, que un individuo posee de un determinado campo del conocimiento, así como de su organización. Es decir, que el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que ese individuo ya sabe. [8]

En efecto, como opina Corona Martínez (1971) el alumno inicial se encuentra ya en posesión de *“una cantidad de interpretaciones del mundo que lo rodea, interpretaciones que ha recibido del medio cultural al que pertenece. El modo en que ha adquirido esas preexistencias constituye un hecho de aprendizaje, pero esto no significa que hayan sido adquiridas de manera consciente o sistemática”* [9]. Nuestro objeto

de estudio no le resulta desconocido; aunque si le es incógnito en tanto lo específico y disciplinar.

Por esta razón se justifica este primer trabajo, de carácter casi ingenuo, del cual se anclarán el resto de los trabajos teóricos- prácticos en una secuencia con sentido disciplinar en la formación y desarrollo del conocimiento.

El docente debe conocer la estructura cognitiva del alumno, el tipo y cantidad de información que posee, como así también cuáles son los conceptos y proposiciones que maneja. Por esa razón, existe un nivel de aproximación y de abordaje que se nutre de ese grado de conocimiento empírico previo, y posibilita que se establezca una relación con aquello que se debe aprender.

Este es el espacio donde se instala la pregunta o la situación problemática, que es una cuestión clave en todo proceso de aprendizaje. El alumno reconocerá que la mirada cotidiana no es suficiente para abordar el lenguaje gráfico arquitectónico. Qué aspectos son relevantes en la gráfica de reconocimiento de un espacio, que recorte de expresión hace cada lenguaje. Qué diferencia existe entre lo que se ve y lo que se sabe.

En la enchinchada el docente a partir del relato de los alumnos ayuda a definir la situación problemática de la unidad y del curso en un primer “ajuste de lente”.

Es como se expresó el principio motor del curso; la búsqueda, la construcción en un primer “ajuste de lente” en la la adquisición del lenguaje gráfico en un continuo ajuste de lente.

En tanto a los instrumentos, el alumno tiene libertad de elegir el sistema que considere más oportuno para su relato, elección que lo limitará y condicionará inconscientemente en su relato y que debe ser puesta en evidencia por el docente en la enchinchada, al reflexionar se da cuenta que el lenguaje utilizado así como por un lado potencia algunos aspectos por otro restringe, coarta aquello que trata de narrar.

Se hará presente, así en la enchinchada, también la necesidad de adquirir un lenguaje pertinente.

En la enchinchada generalmente se pone en evidencia que el alumno cuenta más cosas verbalmente que las que realmente expresa en el trabajo ó expresa en el trabajo otras de las que realmente no es consciente al usar dibujos estereotipados.

El alumno a partir de este trabajo reflexiona y toma conciencia acerca del uso de los instrumentos gráficos.

El objetivo de este trabajo es tratar de definir la **situación problemática**, esta supone problematizar la realidad **de aquello que quiero conocer y de cómo lo conozco**. Preguntarse por lo que a simple vista parece como natural y dado, cuestionarse sobre lo cotidiano (su propio dormitorio) y como lo cuento.

Cuando un aspecto de la realidad es “mirado” de otra manera para comprenderlo y explicarlo se inicia una búsqueda que pretende ir más allá de las primeras respuestas. El alumno se pregunta por aquello que hasta el momento le parecía obvio e inicia un proceso de búsqueda y de reflexión para no quedar

atrapado en las apariencias de lo cotidiano (primer obstáculo epistemológico de Bachelard).

La situación problemática es el entorno generador de potenciales problemas de investigación o de aprendizaje. La situación problemática es el entorno generador de potenciales problemas de investigación o de aprendizaje. Como expresa Sirvent *“Es el conjunto de cuestiones que a un investigador le preocupa, le fascina, le asombra, lo deja perplejo y lo empuja y motiva para investigar. Es la situación de la realidad que preocupa al investigador. Es lo que no se sabe.”* [10] A partir de la identificación de la situación problemática que define el relato de un espacio comienza un proceso que busca dar cuenta de los problemas e interrogantes que se plantean. Este proceso de búsqueda es el motor de la investigación, es el motor del curso.

El problema que define el curso es ¿como el lenguaje gráfico expresa los sentidos que se ponen en juego en la disciplina?

Estos trabajos conllevan una fuerte carga emotiva y es sobre ellos que volvemos a mitad y a fin de año. Es como instalar un principio motor.

En este momento damos una clase donde se analiza las diferencias entre el mundo visual y el campo visual que sirve de guía en el descubrimiento de los problemas del lenguaje gráfico y sirve de anclaje para desarrollar el tema siguiente construcción de los croquis perspectivos.

2º Bloque pedagógico. la expresión gráfica de la obra de arquitectura y el sitio.

1º Parte: la expresión gráfica del espacio interior

2º Parte: la expresión gráfica de la obra y el sitio.

Reconocimiento gráfico perceptual de los **espacios interiores de obras significativas de la ciudad** como Distrito Sur, Pabellón de los Tiempos Modernos del Jardín de Niños, Estación fluvial, CEMAR entre otras.

Esta primera parte del bloque pedagógico se orienta al aprendizaje del lenguaje gráfico en la experiencia de estar alojados en arquitecturas y en la transcripción gráfica de las características del espacio envolvente.

Anclados en el trabajo anterior y en las diferencias entre mundo visual y campo visual damos un teórico sobre la construcción de croquis en perspectiva e inmediatamente salimos a dibujar.

La realización de las acciones que conforman los procedimientos es una condición fundamental para el aprendizaje: se aprende a hablar, hablando; a dibujar, dibujando; a observar, observando. Se aprende a través de experiencias. El alumno se enfrenta a la experiencia de narrar ese espacio interior a través de los croquis perspectivos.

A través de sucesivas experiencias interioriza el lenguaje. Piaget destacó y demostró que toda habilidad se conceptualiza en gran parte en términos de «actividad interiorizada». Las actividades realizadas en el medio físico acaban por interiorizarse o convertirse en operaciones mentales. No sólo es una interiorización de las operaciones, sino una representación cada vez más sintética de las diversas situaciones puestas en juego al momento de dibujar.

Es como un rostro que hemos examinado desde diversos ángulos.

Las enchinchadas

Para la corrección, dada la cantidad de alumnos, se recurre a las enchinchadas donde se externaliza, se mira lo producido y se reflexiona. En ellas el alumno expone sus dibujos y se expone a sí mismo.

La enchinchada sin duda es una de las formas en las que el pensamiento conjuntamente negociado puede ser socialmente externalizado. Para Bruner (1997) en uno de sus postulados "(...)la externalización rescata a la actividad cognitiva del estado implícito, haciéndola más pública, negociable y "solidaria". Al mismo tiempo, la hace más accesible a la subsiguiente reflexión y meta cognición." [11]

La reflexión sobre lo producido, sus propios dibujos; y la contrastación con la producción de otro es un elemento imprescindible que permite tomar conciencia de lo realizado.

Para Maturana (2013) La reflexión es un acto que exige soltar lo que se tiene para ponerlo en el espacio de las emociones, y mirarlo. Si no se es capaz de asumir la actitud de dejar lo que se tiene para observarlo, nunca uno podrá ser responsable de sus propias acciones, porque buscará una justificación fuera de las propias emociones, en la pretensión de tener acceso a una realidad trascendente. Si uno mira lo que se tiene puede darse cuenta si lo quiere o no lo quiere, y ese acto pertenece al emocionar, no al razonar aun cuando hablemos de lo razonable. Para hacer algo, en cambio, se requiere de la razón, pero no se hará sin la emoción que sustenta la acción que se quiere realizar.

El Error

La angustia de la hoja en blanco donde el alumno debe empezar a dibujar, deviene del miedo al error, el cual no debe ser sacralizado como pernicioso, ni tomado como malsano.

Casi siempre en las primeras instancias de adquisición del lenguaje el alumno se siente intimidado, tiene miedo a equivocarse. Esto no es tan simple, es molesto y no es gratuito si lo pensamos desde los preconceptos que trae el alumno sobre el error.

Lejos de lo que podría tradicionalmente suponerse, los errores son necesarios e inevitables. Es necesario desmitificarlos.

En muchos ámbitos de la enseñanza, se advierte que prima una estética que elimina el error, el borrón, que se afirma en los positivos, que elimina los negativos, las dudas, los quizá. Una estética de lo blanco, de lo pulcro, prolijo, sin pasión ni confusión.

Se observa además que se continúa centrando el interés en el resultado y no en el proceso de aprendizaje, que es lo más importante, si se comprende que en éste se contienen los primeros.

Para Saturnino de la Torre (2004) "El enfoque didáctico del error consiste en su consideración constructiva e incluso creativa dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Al igual que el descubrimiento científico, el aprendizaje puede llevarse a cabo mediante metodologías heurísticas y por descubrimiento" [12]. El mismo sostiene que llevar a cabo un tratamiento didáctico del error en el proceso

de enseñanza - aprendizaje del alumno, es tener en cuenta los mecanismos a través de los cuales se produce este aprendizaje.

El error no es patológico es consustancial con nuestra producción de conocimiento. Debe verse como sucesivos ajustes tanto en el proceso de enseñanza aprendizaje del lenguaje gráfico como en el proceso mismo de dibujar.

El error indica al docente y al alumno dónde poner luz y como continuar.

Mediante la consideración didáctica del error, tanto el profesor como el alumno pueden beneficiarse obteniendo información útil sobre el proceso seguido.

El análisis de los errores cometidos por el alumno le proporcionan al docente información útil para una ayuda diferenciada. Para Saturnino de la Torre "De este modo se da el salto de la presunción negativa del error, de su evitación de los aprendizajes, a la conciencia de su valor positivo, de su posible utilización didáctica, del conocimiento de sus tipos y su relación con las diferencias individuales" [13]. De la secuenciación de tareas bajo el criterio prevalente de evitación del error, se pasa a la planificación de procedimientos o problemas que lleguen a funcionar, tratando de identificar los obstáculos o errores.

Desmitificar la importancia del resultado en el proceso de enseñanza-aprendizaje obliga al docente a centrar la mirada en todas las instancias intermedias, asignando cualidades a cada una de ellas en función de su aporte al progreso del trabajo, como antecedente necesario de una etapa superadora posterior.

CONCLUSIONES

Estas teorías si bien no brindan las recetas para superar el problema de la práctica educativa; pero sí las armas para comprender y mejorar este complejo proceso.

En síntesis, se trata de pensar y repensar nuestra práctica pedagógica con la finalidad de brindar una educación más humana, que distinga el papel del lenguaje en la construcción del significado y el conocimiento, que promueva el diálogo, la crítica, la participación y que ayude a formar personas críticas y creativas.

Todas las elecciones de prácticas pedagógicas, no son inocuas, implican una concepción del alumno, si además, el conocimiento constituye y construye como personas y como arquitectos; se puede decir que la pedagogía nunca es inocente. Es un medio que lleva su propio mensaje.

REFERENCIAS

- [1] LITWIN E. (2005), "Configuraciones Didácticas: una nueva agenda en la enseñanza superior", Ed. Paidós, Bs. As.
 [2] STRAUSS A., CORBIN J. (1990) "Basics of Qualitative Research", Paperback, Chicago.
 [3] MATURANA H., (2013) "Autonomía reflexiva y de acción / un modo de vivir y con-vivir en la comunidad universitaria" Conferencia dictada para la inauguración del año académico 2013 FACS Universidad Central Chile.

[4] BRUNER, J., (1969), "Hacia una teoría de la instrucción", Uteha, Mejico.

[5] BRUNER, J., (2006) "Actos de significado, Más allá de la revolución cognitiva", Alianza Editorial, Madrid.

[6] BAQUERO RICARDO, (1999) "Vigotsky y el aprendizaje escolar", Aique, Madrid,

[7] Ibídem.

[8] AUSUBEL, D.P. (1974) "Psicología Educativa: un punto de vista cognitivo". Trillas, Mexico,

[9] CORONA MARTINEZ, A. (1971), "Notas sobre el problema de la expresión en la arquitectura", Eudeba. Bs. As.

[10] SIRVENT, M. T. (2006) "Nociones Básicas de contexto de descubrimiento y situación problemática". Bs As.

[11] BRUNER, J., (1997) "Educación puerta de la cultura", Visor, Madrid.

[12] DE LA TORRE S., (2004) "Aprender de los errores: el tratamiento didáctico de los errores como estrategias innovadoras", Ed. Magisterio del Río de la Plata, Bs. As.

[13] Ibídem.

**MARINA, CRISTIÁN - TETTAMANTI, LUCIANA - MEANA FERREIRA, MARÍA DEL MAR –
GIAVEDONI, SOFÍA – MENNA, JULIO – MARINA, DANIEL**

Facultad de Arquitectura Planeamiento y Diseño. Área de Teoría y Técnica del Proyecto Arquitectónico. Sub-Área de Expresión Gráfica. Asignatura Generación y Representación de Formas Complejas. Cátedra Arq. Cristián Marina. Dorrego 5260. Rosario - Argentina. cristianmarina@hotmail.com

**ESTUDIO Y REPRESENTACIÓN DE SOLUCIONES
ESTRUCTURALES EN FORMAS COMPLEJAS.**

Disciplina: Arquitectura

Eje de Interés: DOCENCIA - Enseñanza de la Expresión Gráfica en las carreras de Diseño.

ABSTRACT

Architecture is inseparable from its tectonic design, its materiality and this of their weight and shape. The present paper pretends to show the work done by students in the elective asignature Generation and Representation of Complex Forms of the School of Architecture, Planning and Design of the UNR. An expansion of operational limits is sought from various spatial complexities that make possible the enrichment of the project processes. The digital medium is presented as a facilitator of understanding and representation of these complex spatial situations and support.

RESUMEN

La arquitectura no puede separarse de su concepción tectónica, de su materialidad y ésta de su peso y su forma. Con estos fundamentos, en el presente trabajo se muestran los trabajos prácticos desarrollados por los alumnos de la Asignatura Optativa Generación y Representación de Formas Complejas de la Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño de la UNR, con el objetivo del reconocimiento y el aprendizaje de las mismas. Se busca una expansión de límites operativos desde diversas complejidades espaciales que hacen posible el enriquecimiento de los procesos proyectuales. A partir de los resultados arrojados en los trabajos iniciales como conclusión de cierre, se busca el enriquecimiento del lenguaje gráfico y resolutivo adquirido por los alumnos, plasmado en el interés exploratorio y la elaboración de propuestas presentadas. Haciendo énfasis en la resolución estructural, operando sobre formas regladas y curvas y su posterior representación gráfica arquitectónica. Potenciando la visualización y estudio de las leyes geométricas de las diversas concepciones, en el campo de la forma. Utilizando el medio digital como facilitador y generador de datos, solucionando la complejidad espacial, permitiendo así el modelado la posibilidad de respuesta en la solicitud de datos. Resolviendo con la comprensión de los recursos adquiridos, las transgresiones y distorsiones aplicadas a formas complejas dentro del territorio de la disciplina. Se pretende la comprensión por parte del alumno de la relación directa existente entre los esfuerzos estructurales y las leyes geométricas generadoras de las formas complejas motivo de estudio, arribando a través del análisis a la propuesta resolutiva estructural intrínseca en la forma que lo soporta. El medio digital se presenta como facilitador de la comprensión y representación de estas situaciones espaciales complejas y su soporte.

1 - INTRODUCCIÓN

Esta ponencia se basa en la producción del trabajo final del cursado de la materia optativa semestral GENERACION Y REPRESENTACION DE FORMAS COMPLEJAS, comprendida dentro del área ESPACIOS CURRICULARES OPTATIVOS (ECO desarrollándose con una carga horaria de 30 horas distribuida en 10 clases de 3 horas. Los alumnos (de 3, 4 y 5 año de la carrera) operan sobre una de las unidades que constituyen el programa de la materia. Las cuales son: Elipsoides, Conoides, Helicoides, superficies Tóricas y superficies Alabeadas. Utilizando la metodología de taller se trabaja en clases teórico prácticas con una base amplia en el estudio de las formas en obras de arquitectura construidas, de manera de afianzar y constituir el vínculo entre forma y arquitectura. El análisis de obras referentes permite el estudio de la producción de obras de arquitectos reconocidos. Utilizar el potencial que la herramienta digital permite al diseñador para explorar el territorio disciplinar, tanto intelectual como concreto.

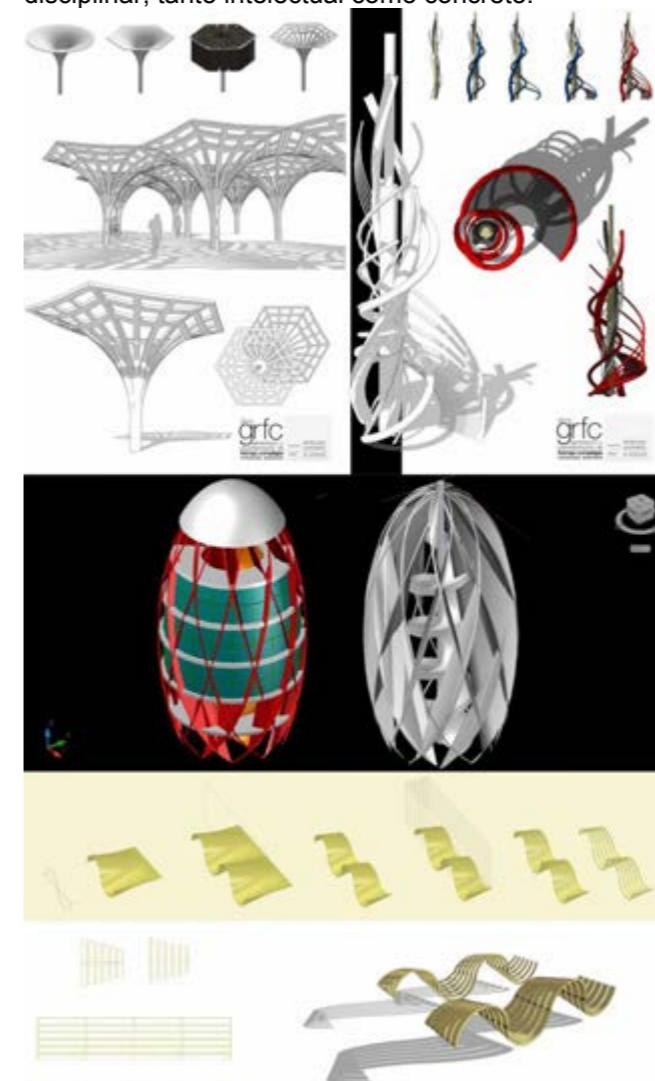


Figura 1.

- A- Ejercicio de forma tórica (utilizada como substracción para formar el capitel).
- B- Ejercicio de helicoides (combinación de helicoides).
- C- Ejercicio de elipsoide.
- D- Ejercicio de conoide.

2 - METODOLOGÍA

El trabajo se desarrolla (en tres clases) dentro del cursado de la materia, como trabajo conclusivo del dictado. Cada alumno realiza una propuesta operando sobre un tema asignado (como forma base o generadora) donde deben aplicar sobre los mismos, los razonamientos y conceptos adquiridos durante el desarrollo del curso (procesos de modelado análogo y modelado digital). Posteriormente realizan secciones sobre los modelos (conociendo la forma resultante) las cuales permiten generar directrices o generatrices. En base a estas pueden extruir o generar superficies barridas para producir las soluciones estructurales, comprendiendo la resistencia de la forma. Se hace hincapié en el proceso del desarrollo del ejercicio, tanto conceptuales como reales, exploración desde lo espacial a lo formal, desde lo digital a lo análogo y viceversa.

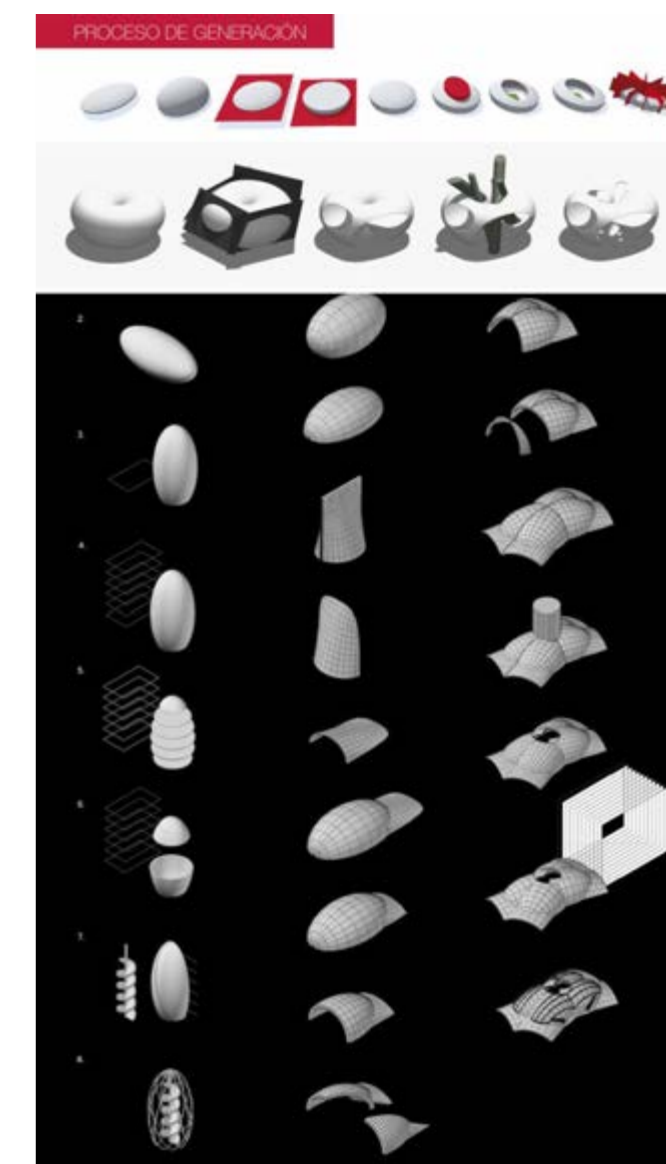


Figura 2. Distintos procesos de desarrollo de los ejercicios con elipsoide, toro y conoide.

3 - DESARROLLO

Las operaciones digitales se realizan utilizando CAD (dada su universalidad) un programa que tienen asimilado para la representación de otras asignaturas (teniendo conocimiento que es un programa con limitaciones, comparado con la versatilidad de otros) se recalca que no es la enseñanza de un programa, sino subordinar el mismo al aprendizaje y asimilación de conceptos teóricos.

En lo que respecta a la asignación de un material, se acota el trabajo a dos posibilidades propuestas para este ejercicio: madera o metal. Esto conlleva una solución estructural particular, obliga a conocer las propiedades del material asignado a la estructura.

Restringe la racionalización y comprensión de la solución estructural. El modelo permite un sistema de verificación del producido. Subordinar la herramienta digital al proceso de diseño y productivo.

Se capacita en la manera de producir datos y la representación de las formas ejercitadas, Información que permita su posterior comunicación y construcción.

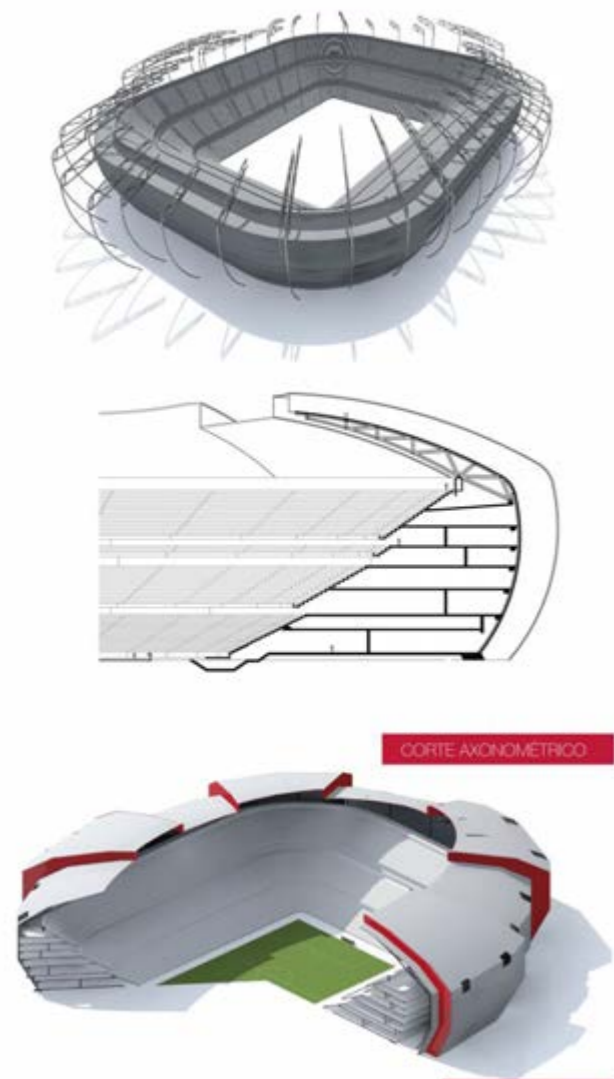


Figura 3. Datos producidos.

CONCLUSIONES

Incentivar a dar inicio en la exploración de los programas BIM utilizados en otras materias optativas que también se dictan en la carrera las cuales complementarían este proceso.

Mediante esta experiencia el alumno se inicia en el reconocimiento de distintos aspectos y fundamentos que intervienen en las formas analizadas y operadas. Se busca como objetivo el reconocimiento de operaciones geométricas, su lógica formal y su posible materialización. El descubrimiento de formas ya que en algunos casos desconoce su existencia. El análisis y el proyecto de propuestas arquitectónicas permiten la producción y el enriquecimiento de conocimientos para el proceso de proyecto. Alimentar el pensamiento y el hacer arquitectónicos. Fomentar la búsqueda y la exploración y manipulación de espacios arquitectónicos con mayor riqueza. Aumentar el potencial de proyectar superficies ilimitadas solucionando la problemática generativa.



Figura 4. Trabajos finales.

LOMONACO, PAULA

Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño. Área del Proyecto Arquitectónico. Rosario, Argentina.

LA REPRESENTACIÓN DE LA SIGNIFICACIÓN EN LA FOTOGRAFÍA.

Disciplina: Arquitectura

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - La Expresión Gráfica en las distintas disciplinas del diseño.

ABSTRACT

In the present work, a passage addressed by photography, sculpture, philosophy, architecture and literature, in order to develop notions about the representation of significance on the picture, what is called in the discipline such as: look. In this way, the student acquires concepts in various arts, with the end of the transfer of knowledge, and giving the theoretical framework notions and concepts.

RESUMEN

En el presente trabajo, se aborda un pasaje por la fotografía, escultura, la filosofía, la arquitectura y la literatura, con el fin de desarrollar nociones sobre la representación de la significación en la fotografía, lo que se llama en la disciplina como: mirada.

Para desarrollar el tema "significación en la fotografía", exponemos el trabajo de Eduardo Chillida que con sus esculturas espaciales indaga sobre el lleno, el vacío y sus límites.

Cuando realizamos tareas de fotografía, realizamos lo que se denomina un recorte de la realidad, es la intención que representa nuestra interpretación sobre el mundo. Es nuestra decisión lo que se incluye o lo que se excluye de dicha realidad, y es nuestra mirada quien lo registra. Es decir, que la foto es lo que incluye dentro de la misma, pero también es, también todo aquello que no se incluye, lo que se deja por fuera de los bordes.

El filósofo alemán Martin Heidegger, publica en el año 1951 "Construir, habitar, pensar", ensayo en el cual indaga sobre el lugar del hombre en el mundo conviviendo en comunidad en condición de mortales. Allí promueve la significación de las cosas por medio de la experiencia y la banalidad de la cosificación.

En 1968, el filósofo alemán y Eduardo Chillida, se encuentran en una exposición del escultor en la galería Erker en St. Gallen, Suiza. A partir de allí entablan una relación intelectual que se condensa en el libro "El arte y el espacio". Heidegger, experimentando las esculturas, manifiesta que la composición de las obras no sólo se vale de espacio positivo y negativo, sino que hay un tercer nivel que lo distingue y cualifica.

Eduardo Chillida, siempre ha sido de unas raíces muy fuertes con su lugar, El País Vasco. En 1948, había hecho el intento de arraigarse en París, con el fin de conseguir un lugar más propicio para la creatividad, pero en 1951, vuelve a su lugar, ya que consideraba que la luz del Louvre, la luz blanca, no era su lugar, que el pertenecía a la luz negra, el Atlántico es negro.

La obra del arquitecto italiano Aldo Rossi, se basa en la búsqueda de la identidad, permanencia y memoria de las cosas a partir de la evocación. En 19xx publica "Ciudad análoga", donde expone que la arquitectura no se vale únicamente de los elementos constructivos materiales, ni de una composición racional, sino que existe un atravesamiento de las tensiones personales. En dicha publicación cita a Walter Benjamin:

"Sin embargo estoy deformado por el nexo de las cosas que me rodean".

Con ello, aparta la cosificación y pone en escena a la significación sobre las cosas, la experiencia humana, la historia y la apreciación y entendimiento que tenemos sobre el mundo. La obra de Giorgio De Chirico, pintor griego de padres italianos, tiene un tinte emotivo, evocativo y conmemorativo, que aporta para el aprendizaje de la significación: memoria, permanencia e identidad, donde la perspectiva, los colores nítidos, las arcadas, los monumentos y figuras humanas son los principales elementos.

De este modo, el alumno adquiere los conceptos en distintas artes, con el fin de la traslación de conocimientos, y dando el marco teórico a nociones y conceptos.

1 – INTRODUCCIÓN

La fotografía se vale, como la arquitectura, de sus elementos compositivos tangibles, y aquellas nociones que la dotan de significado.

Es decir que la fotografía es composición, es fondo y figura, es perspectiva, es distancia focal, apertura del diafragma, velocidad del disparo, tiempo de exposición; pero también la fotografía es el modo de registro de la mirada que tenemos sobre el mundo. La fotografía es todo aquello que incluimos dentro de la imagen, pero también es todo aquello que queda por fuera de los bordes, y que nosotros como hacedores de fotografías, hemos decidido excluirlo. Es decir que la fotografía es lo que es y también lo que no es.

En el presente trabajo, se aborda un pasaje por la fotografía, escultura, la filosofía, la arquitectura y la literatura, con el fin de desarrollar nociones sobre la representación de la significación en la fotografía, lo que se llama en la disciplina como: mirada.

2 - METODOLOGÍA

Para desarrollar el tema “*significación en la fotografía*”, exponemos el trabajo de Eduardo Chillida que con sus esculturas espaciales indaga sobre el lleno, el vacío y sus límites, lo que representa en la fotografía como el recorte intencional de la realidad.

Posteriormente, se expondrá las teorizaciones del filósofo alemán Martín Heidegger, las cuales reflexionan sobre los *lugares*, espacios dotados de significado y que requieren ser habitados.

Aldo Rossi, en su publicación “*ciudad análoga*”, manifiesta su preocupación por la carga emotiva y de significación de la obra construida, ya que en su momento de erigirse carece de una *historia*. En sus dibujos imperfectos, podemos observar la influencia de la obra plástica de Giorgio de Chirico, el cual se caracteriza por abordar las nociones de la nostalgia, memoria y evocación.

3 – DESARROLLO

[1] “*La fotografía siempre se basa en una realidad, es un hecho concreto, la existencia de un modelo, quizás como principal diferencia del resto de las artes. Pero hablando de espacio donde la realidad está en tres dimensiones, las cosas son más complejas y la interpretación del fotógrafo es interminable. Entre otras razones, porque el fotógrafo debe materializar la obra en dos dimensiones*”.

Cuando realizamos tareas de fotografía, realizamos lo que se denomina un recorte de la realidad, es la intención que representa nuestra interpretación sobre el mundo. Es nuestra decisión lo que se incluye o lo que se excluye de dicha realidad, y es nuestra mirada quien lo registra. Es decir, que la foto es lo que incluye dentro de la misma, pero también es, también todo aquello que no se incluye, lo que se deja por fuera de los bordes.

[2] “*A Chillida le interesaban los límites de las cosas, ese terreno donde empiezan a ser y dejan de*

serlo, donde son y a la vez no lo son, donde lo que es termina y lo que no es comienza”.

El escultor define que su obra se vale del espacio positivo: el volumen real de la obra, el espacio del objeto presente frente a la vista, lo evidente de la materia, y el espacio negativo, el espacio que dentro: el vacío, el hueco, lo que ha quedado fuera de los límites.



Todas las obras del escultor, han sido pensadas, proyectadas y construidas, con el fin de situarlas en un *lugar*, lo que le otorga a su obra una cualificación, una voluntad de pertenecer a un lugar, a un sitio. En su obra “*Peine de viento XV*”, de 1976, situada en la bahía de Las Conchas, en San Sebastián, se pueden observar unas enormes pinzas de acero corten que surgen de las rocas cercanas a una plaza del País Vasco. Esas pinzas hacen referencia a las pinzas utilizadas en el trabajo de la forja, labor que ejerció durante años, de este modo tienen la voluntad de evocar a la labor, al esfuerzo y al trabajo de un hombre, su trabajo.



[3] “*Yo soy de los que piensan, y para mí es muy importante, que los hombres somos de algún sitio. Lo ideal es que seamos de algún lugar, que tengamos las raíces de un lugar, pero que nuestros brazos lleguen a todo el mundo, que nos valgan las ideas de otras culturas. Todos los lugares son perfectos para quienes estamos adecuados a ellos, y yo aquí, en mi País Vasco, me siento en mi sitio, como un árbol que está adecuado a su territorio, a su terreno, pero con los brazos abiertos a todo el mundo.*

Yo estoy tratando de hacer la obra de un hombre, la mía, porque yo soy yo, y como soy de aquí, esa obra tendrá unos tintes particulares, una luz negra, que es la nuestra.”

En 1968, Eduardo Chillida y el filósofo alemán, Martín Heidegger, se encuentran en una exposición en Suiza, y a partir de ese momento, el filósofo encuentra en el escultor respuesta a sus preguntas sobre el espacio, el lugar, el morar y el habitar.

[4] *Las construcciones destinadas a viviendas proporcionan alojamiento. Hoy en día pueden incluso tener una buena distribución, facilitar la vida práctica, tener precios accesibles, estar abierta al aire, a la luz y al sol; pero alojan en sí la garantía de que acontezca un habitar?*”



Este encuentro se condensa con una conjunta: El arte y el espacio. El alemán manifiesta que la obra de Eduardo Chillida, esta creada a partir de tres concepciones diferentes y complementarias sobre el espacio:

[5] “*Heidegger habla de tres espacios en la figura plástica: el espacio donde se encuentra el objeto presente, el espacio que la envuelve (el espacio involucrado) y el espacio que como vacío, subsiste entre volúmenes*”.

Esta visión que manifiesta el filósofo, tiene una voluntad de otorgarle un nuevo nivel a su obra, un nivel de intangibilidad. Es decir, que no solo reconoce en su obra espacio y materia, sino que podemos manifestar que a la vez está compuesta por las nociones de identidad, permanencia, sitio y lugar.

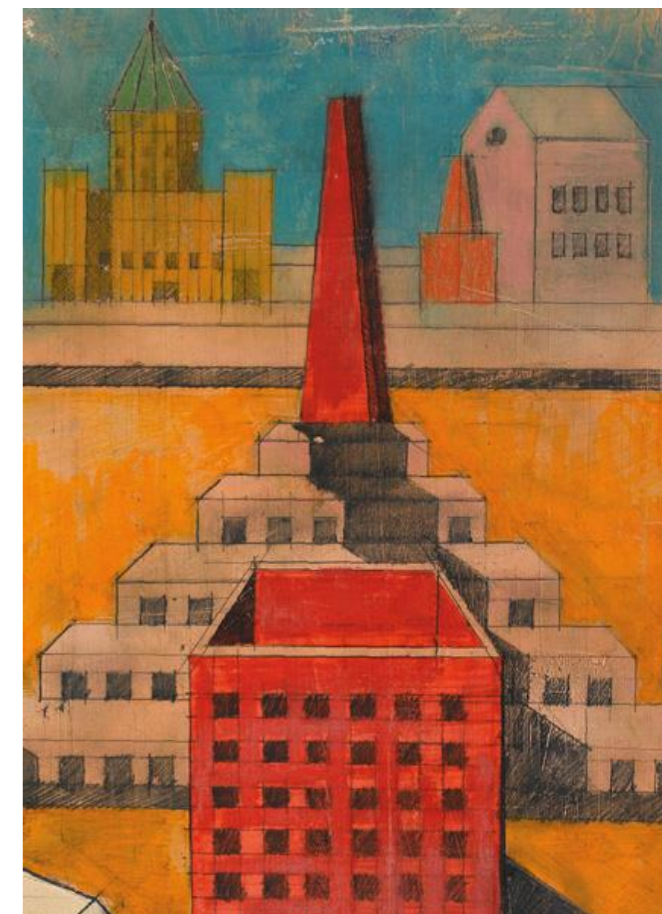
Estas últimas postulaciones por parte de Martín Heidegger, han sido de soporte y ha dado respuesta, a las inquietudes del arquitecto italiano Aldo Rossi. Su obra se basa en la búsqueda de la identidad, permanencia y memoria de las cosas a partir de la evocación. Manifiesta que al momento de erigir los edificios, los mismos carecen de historia, lo que llama algo “*banal*”. En 1975 publica “*Ciudad análoga*”, donde expone que la arquitectura no se vale únicamente de los elementos constructivos materiales, ni de una composición racional, sino que existe una atravesamiento de las tensiones personales. En dicha publicación cita a Walter Benjamin:

“*Sin embargo estoy deformado por el nexo de las cosas que me rodean*”.

Con ello, aparta la cosificación y pone en escena a la significación sobre las cosas, la

experiencia humana, la historia y la apreciación y entendimiento que tenemos sobre el mundo.

Aldo Rossi, ha encontrado en la obra plástica del italiano Giorgio De Chirico, fundador de la “*Escuela Metafísica*”, elementos fundamentales que ha aplicado en su obra, de tal modo que puede efectuarse una comparación de elementos, formas, representación y atmósfera entre los croquis del arquitecto y la obra del artista.



La obra de Giorgio De Chirico, pintor griego de padres italianos, tiene un tinte emotivo, evocativo y conmemorativo, que aporta para el aprendizaje de la significación: memoria, permanencia e identidad, donde la perspectiva, los colores nítidos, las arcadas, los monumentos y figuras humanas son los principales elementos.

En su pintura “*La recompensa del adivino*”, podemos observar una escultura clásica y arcadas, las cuales evocan a su infancia en Florencia. La sombra larga arrojada, insinúa que es un amanecer o bien así, un atardecer, manifestando emotivamente, el paso del tiempo. A lo lejos, un tren, el cual no solo representa la fugacidad de las cosas, sino que posee una carga emotiva personal, que hace referencia al trabajo que ejercía su padre antes de muerto.

A partir de esta lectura sobre la obra del artista, podemos manifestar, que más allá de la técnica y composición de una pintura, existen otras nociones como la memoria personal, la identidad, la permanencia y la atmósfera que hacen a la significación.

Estos elementos no son exclusivos de la pintura, sino que en las distintas disciplinas por las

que hemos hecho referencia, se manifiesta de distinto modo.



En la obra de Eduardo Chillida, las pinzas “agarrando” el horizonte, haciéndolo propio, hace referencia a su antigua labor en la forja, y a la vez, se aferra a su sitio, a su lugar. El acero, corroído, hace evidencia el paso del tiempo, expone la caducidad de las cosas.

Aldo Rossi, en su obra a manifestado que las únicas cosas permanentes que ecisten en arquitectura son la forma, cómo las luz y sombra inciden sobre ellas y la idea o experiencia que nosotros teneos sobre el edificio. En “Barrio Gallaratesse”, en Milán, apoya su edificio sobre una antigua plataforma. Se apropia del significado de aquel sitio y lo hace propio. Su exagerada columnata, hace referencia a las columnatas de su infancia en la región de Lombardía. La sombra que se filtra entre ellas, manifiesta el paso del tiempo y lo vuelve permanente.

4- CONCLUSIONES

De este modo, el alumno adquiere los conceptos en distintas artes, con el fin de la traslación de conocimientos, y dando el marco teórico a nociones y conceptos.

REFERENCIAS

[1] HISAO ZUSUKI.

[2] JOSÉ ANTONIO DE ORY. Chillida, el desocupador del espacio.

[3] EDUARDO CHILLIDA.

[4] MARTIN HEIDEGGER, 1951. Construir, habitar, pensar.

[5] CARLOS MUÑOZ GUTIERREZ, 2010. La metafísica del espacio. El encuentro de Heidegger y Chillida.

FONSECA, GLAUCIA AUGUSTO - REIS-ALVES, LUIZ AUGUSTO DOS

Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola de Belas Artes - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - Universidade Estácio de Sá. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo -
Universidade Federal Rural. Instituto de Tecnologia Rio de Janeiro – Brasil. gradarq@puc-rio.br - diretor@eba.ufrj.br

PENSAMENTO VISUAL - REFLEXÕES

Disciplina: Arquitetura

Eje de Interés: DOCENCIA - Enseñanza de la Expresión Gráfica en las carreras de Diseño.

ABSTRACT

The main purpose of this article is to critically reflect on the possible theoretical contents which are able to lay the foundation to the different modes of graphic representation in architecture (as in landscape, in Urban and Design). Taken as a hypothesis, it aims to reflect on the relationship between visual thinking and interpreting the world - existing or imagined, directing us to the concepts of sensation, perception and cognition, according to philosophy, as well as the visual thought, defined and applied to the field of representation and graphic expression.

RESUMO

O objetivo principal deste artigo é refletir criticamente sobre os possíveis conteúdos teóricos capazes de embasar os modos diferenciados da representação gráfica na Arquitetura (assim como na Paisagem, no Urbano e no Design). Assumido como uma hipótese, esse caminho almeja refletir sobre a relação entre o pensamento visual e a interpretação do mundo - existente ou imaginado, direcionando-nos aos conceitos de sensação, de percepção e de cognição, segundo a Filosofia, bem como o do pensamento visual, delimitado e aplicado ao campo da representação e expressão gráfica.

1 - INTRODUÇÃO

"O desenho é o modo imediato de registro de nosso olhar. Por meio dele compreendemos o que vemos, o que sentimos e nossa relação com o mundo. Por meio dele distinguimos as coisas (...) É onde o pensamento se materializa, se organiza, se expressa e se constrói. O desenho como meio de conhecimento, de apropriação, de comunhão." [1] Eluf

Durante o processo de desenho há o ato de conhecimento, reconhecimento e construção do mundo. Nessa construção, o modo de compreensão e de comunicação da realidade, seja ela existente ou futura, pode ser feito através da sua representação, entendida não como a "realidade em si", mas como uma interpretação que, por natureza, é seletiva e redutora.

O processo interativo do desenho é compreendido através de três etapas correlacionadas e indissociáveis: ver, imaginar e representar. O ver estaria ligado ao estímulo sensorial da visão; o imaginar, à construção mental das imagens visuais; e o representar, à ação de registro da coisa percebida ou imaginada. [2] Arnheim e [3] Ching & Eckler.

Até o século XX, a Filosofia distinguia a sensação¹ da percepção². Os empiristas, influenciados pela lógica aristotélica, diziam que cada sensação é independente das outras, cabendo à percepção unificá-las e organizá-las em uma síntese. O sujeito seria elemento passivo e a coisa externa, elemento ativo. O conhecimento seria, assim, obtido pela soma e pela associação das sensações na percepção, a depender da frequência, da repetição e da sucessão dos estímulos externos e de nossos hábitos. As sensações seriam pontuais, ou seja, um ponto do objeto externo "toca" em um de meus órgãos sensoriais, faz um percurso no interior do meu corpo, indo ao cérebro; lá, a percepção as unificaria, e voltaria às extremidades sensoriais. "Cada sensação é independente das outras e cabe à percepção unificá-las e organizá-las numa síntese." [4] Chauí.

Em oposição, os intelectualistas (ou racionalistas), influenciados pela dialética platônica, defendiam que os fenômenos de sentir e de perceber dependiam da capacidade do indivíduo de decompor um objeto em suas qualidades mais simples (sensação) e de recompô-lo como um todo, conferindo-lhe organização e interpretação

(percepção). A passagem da sensação para a percepção seria uma ação realizada pela cognição do sujeito, que conferiria organização e sentido aos estímulos sensoriais. Nesse processo, o sujeito tornar-se-ia parte ativa e a coisa externa parte passiva. Ao libertar-se do corpo e, conseqüentemente, da confusão dos sentidos e da imaginação, o homem alcançaria o saber racional, conforme podemos verificar no trecho da obra "Meditações" [5] Descartes³

Fecharei os olhos, tapparei os ouvidos, afastar-me-ei de todos os sentidos, apagarei de meu pensamento todas as imagens corporais [...], e, considerando meu interior, procurarei tornar-me pouco a pouco mais conhecido e mais familiar a mim mesmo. Sou uma coisa que pensa.

Apesar de suas diferenças, empiristas e intelectualistas julgavam que a sensação era uma relação de causa e efeito entre os pontos das coisas e os pontos de nosso corpo. Os processos da sensação e da percepção são tratados independentemente. Sentir e perceber são considerados atos distintos para as duas teorias [4] Chauí; [6] Merleau-Ponty. Segundo elas, a cognição - do latim "vir a saber", é o conjunto dos processos mentais envolvidos na recepção, armazenamento e processamento da informação, responsável pela percepção, memória e aprendizado - estaria ligada apenas ao sujeito [4] Chauí.

Somente no século XX, por influência da fenomenologia e da Teoria da Gestalt, os conceitos de sensação e percepção foram substituídos. Não existiria, afinal, separação entre a sensação e a percepção. O sentido-percebido já é um mundo organizado e estruturado, e o sujeito nele atua intencionalmente.

A fenomenologia reflete sobre os fenômenos segundo essa configuração, abandonando as oposições e compreendendo que a percepção é simultaneamente cognição e captação sensível. Este mundo percebido é qualitativo, significativo, estruturado, e estamos nele como sujeitos ativos; legamos às coisas percebidas novos sentidos e novos valores, pois as coisas fazem parte de nossas vidas; interagimos com o mundo, e ele conosco (Princípio da Intencionalidade). A cognição unifica o sujeito e o objeto por meio da experiência da sensação-

³ Historicamente, a filosofia proposta por Descartes (1596-1650) se configurou como o momento exemplar da separação radical entre o corpo e o espírito. O corpo, sede das paixões, da imaginação e do erro, deveria ser submetido à dominação e ao controle da consciência enquanto intelecto. [6] (Ramos,2006).

[...] "ao tornar-se indiferente ao corpo e recusar seus apelos, o sujeito (coisa pensante) poderia sobrevoar o mundo e possuí-lo em pensamento. [...] não é apenas a separação entre corpo e espírito que é operada; mais que isso, com ela justifica-se a hierarquia entre essas duas instâncias. [...], se o corpo é coisa externa - ou seja, um objeto entre os demais objetos do mundo -, tudo que provém dele deve ser controlado pela razão." (Ramos,2006, p.13)

¹ A etimologia do cognato sensação é uma [...] "provável adaptação do fr. *sensation*, deriv. do latim *tardio sensatio - ònis*" (CUNHA,1982, p.715) e significa [...] "Impressão causada num órgão receptor por um estímulo e que, por via aferente, é levada ao sistema nervoso central" (Ferreira, s/d., p.630).

² O cognato percepção, cuja etimologia provém do latim *pērcipere*, significa [...] "adquirir conhecimento de, por meio dos sentidos, entender, compreender" [...] (Cunha,1982, p.595).

percepção. A fenomenologia considera que não temos ilusões óticas, mas percepções diferentes, que são como o são porque perceber é um processo contínuo, sem que nenhuma percepção se afirme mais verdadeira que a outra [4] Chauí; [7] Oliveira.

De que modo seria possível propor um exercício reflexivo aplicando cada teoria no campo do pensamento visual em Arquitetura, igualmente no Paisagismo, no Urbanismo e no Design? Imaginemos uma praça. O que experienciamos? O empirista diria que receberíamos estímulos sensíveis isolados de todos os elementos que estão em nosso campo: as cores das paredes, os sons, os odores, a temperatura, os reflexos riscados na água do lago, entre outros. Esses estímulos seriam conduzidos ao nosso cérebro; a consciência dessa impressão seria a percepção por meio da unificação e da organização dos estímulos. Já o intelectualista diria que sentiríamos qualidades sensíveis de uma realidade distorcida. Isto é, vemos o Sol menor do que a árvore plantada na praça, porém sabemos que ele é infinitamente maior do que ela. Pintadas na água do lago estariam as nuvens do céu, embora nossa razão diga que elas não estão lá. Em razão da perspectiva, acreditamos que uma largura da parça é muito menor que a outra, embora saibamos que têm a mesma dimensão por ser quadrada. O intelectualista afirmaria que a minha capacidade de decompor os objetos em suas qualidades simples, é que me conduziria à recomposição, organização e interpretação (que seria, então, a percepção) da praça e de seus elementos. O pensamento científico intelectualista deveria abandonar os dados da sensação para formular as ideias em relação com o percebido. Trata-se de explicar e, sobretudo, corrigir a percepção.

O objeto-percebido não é um mosaico de qualidades isoladas que enviam estímulos aos meus órgãos sensoriais (como diz o empirista), nem um objeto indeterminado ou ideia esperando que o meu pensamento diga às minhas sensações: "Isto é uma praça." (como diz o intelectualista). Ele é, simplesmente, um objeto-percebido⁴, ou seja, sinto-me

⁴ Referenciamos este exemplo da praça baseado no exemplo de Husserl (1859-1938) sobre a macieira em flor no jardim. "Nosso olhar, suponhamos, volta-se com um sentimento de prazer para uma macieira em flor num jardim" [...] (Husserl,1950, p.306 apud Dartigues,19__, p.25). Para o senso comum, tal percepção consiste de início em colocar a existência da macieira no jardim, depois em colocar em relação à essa macieira real a consciência do sujeito pensante, o que produzirá na consciência uma macieira representada correspondente à macieira real. Conseqüentemente, haverá duas macieiras, uma no jardim e outra na consciência. Surge, então, o problema, como podem essas duas macieiras constituir apenas uma só? O filósofo se indaga se será preciso, com Platão, imaginar uma terceira macieira (a macieira ideal) que permita conceber a identidade das duas primeiras? Mas, assim não atingimos a essência mesma da percepção da macieira. Se recorrermos, ao contrário, à análise intencional, não partiremos da macieira em-si da qual nada sabemos, nem da macieira representada, da qual não sabemos mais do que da outra. Partiremos das "coisas mesmas", isto é, da macieira-enquanto-percebida, do ato de percepção-

abraçado pelas faces dos edifícios que conformam a praça e, ao mesmo tempo, abro-me ao céu. Nela, eu vejo o amarelo quente da mancha do Sol riscado na terra macia que simultaneamente toca a minha pele. Eu ouço o murmurinho refrescante da fonte, onde as nuvens do céu azul brincam alegremente. Delicio-me no cheiro adocicado do branco das flores de jasmim que amenizam o calor.

Na praça, ao ver as colunas das pérgulas deformadas pela água da fonte, percebemos colunas-da-pérgola-na-água-da-fonte (portanto, formas móveis no piso e nas paredes da fonte); percebemos as árvores-à-volta-de-uma-fonte-com-água (portanto, refletindo-se nas águas e agitando-se aos ventos).

Entendidas as três teorias acerca da percepção, em termos de pensamento visual, quais seriam seus desdobramentos — mesmo que hipotéticos — no campo da representação gráfica na Arquitetura, igualmente no Paisagismo, no Urbano e no Design?

2 - METODOLOGIA

O objetivo desta pesquisa é uma reflexão crítica sobre os possíveis conteúdos teóricos que seriam capazes de permear os modos diferenciados da representação gráfica na Arquitetura (assim como na Paisagem, no Urbano e no Design). Assumido como uma hipótese, esse caminho almeja refletir sobre a relação entre o pensamento visual e a interpretação do mundo - existente ou imaginado, direcionando-nos aos conceitos de sensação, de percepção e de cognição, segundo a Filosofia, bem como o do pensamento visual, delimitado e aplicado ao campo da representação e expressão gráfica.

Como roteiro metodológico, iniciaremos este estudo abordando os conceitos da sensação, da percepção e da cognição consoante as três principais correntes de pensamento filosófico que se debruçaram sobre tais temas, quais sejam: o racionalismo, o empirismo e a fenomenologia. Em seguida, exemplificaremos cada abordagem por meio de um exercício de pensamento reflexivo ao aplicá-las no campo do pensamento visual. Por fim, propomos relacionar tais pensamentos filosóficos ao analisar algumas práticas pedagógicas já consolidadas, ilustrando alguns resultados nos trabalhos de expressão gráfica dos discentes do curso de graduação em Composição de Interior e Composição paisagística do BAR/EBA/UFRJ e em Arquitetura e Urbanismo do DAU/IT/UFRRJ.

3 - DESENVOLVIMENTO

As representações da "realidade" e o pensamento visual.

da-macieira-no-jardim que é uma vivência original a partir da qual chegamos a conceber uma macieira ou uma macieira representada (Nota dos Autores).

Possivelmente, os indivíduos somente podem entender a realidade em que habitam por intermédio de representações. A própria atitude de representar, provavelmente, faz com que o homem perceba sua aptidão de raciocínio e assim, aprimore sua capacidade cognitiva. Contudo, uma representação não é a 'realidade em si', não pode ser o 'objeto em si' e em todo o momento será menos do que aquilo a que se reporta. Uma representação é, pela sua natureza particular, reduzida de seus referentes. Para se representar um determinado aspecto de qualquer situação será inato filtrá-la, permitindo apenas as características que são primordiais para obter um determinado entendimento sob uma perspectiva específica. Esse processo redutor em sua origem, recortado e 'reduzido', forma uma imagem representativa, que pode ser, então, manipulada.

A construção da investigação nasce pelo viés da observação, dúvida e questionamento. O interesse em analisar as relações da linguagem e representação tridimensional com os processos de pensamento e percepção visio-espaciais abrangentes na criação projetual, pautaram o cotidiano de nossa experiência profissional e pessoal. As questões multisensoriais, mais do que um simples artifício de representação, podem se constituir em um processo investigativo de conhecimento e criação da Arquitetura. As práticas docentes nos conduziram a considerar o processo didático empregado em disciplinas que abarquem a tridimensionalidade como o fator mais importante para o desenvolvimento e domínio da linguagem e representação projetuais, como também dos processos cognitivos que dão suporte a ambas, podendo favorecer ou limitar o desempenho dos sujeitos projetistas.

Dentro desse universo, a percepção visual é, provavelmente, o principal requisito para que se possa desenvolver essa atividade.

Saramago recorre frequentemente à noção de olhar e suas inúmeras possibilidades para construir raciocínios reflexivos, metafóricos e alegóricos. No romance "Jangada de pedra" a percepção do olhar é relativa ao observador, e é assim que a personagem Pedro Orce o concebe ao imaginar em uma pedra as formas de uma embarcação [8] Saramago, afinal

"... cada um de nós vê o mundo com os olhos que tem, e os olhos vêem o que querem, os olhos fazem a diversidade do mundo e fabricam as maravilhas, ainda que sejam de pedra, e altas proas, ainda que sejam de ilusão" (JP: 207).

O objeto, para ser analisado com propriedade, deve antes ser visto. Trazer à luz da razão crítica, tornar visível algo oculto, algo indissolúvel do impulso que leva à interpretação, à análise. Sendo o olho, a fronteira móvel e aberta entre o mundo externo e o sujeito, tanto recebe estímulos luminosos (logo, pode ver, ainda que involuntariamente) quanto se move à procura de alguma coisa, que o sujeito irá distinguir, conhecer ou reconhecer, recortar do contínuo das imagens, medir, definir, caracterizar, interpretar, em suma, pensar.

A representação gráfica manifestada através do desenho é o meio mais utilizado durante a projeção arquitetônica, como suporte cognitivo e ferramenta de registro e aprimoramento da ideia. Como definido por Laseau [9], o ato de desenhar envolve o olho, a mente e a mão em um ciclo contínuo. Ching & Juroszek [10] afirmam qualquer que seja a forma que um desenho assuma, ele é o principal meio pelo qual organizamos e expressamos pensamentos e percepções visuais. Devemos considerar o desenho como uma expressão artística, mas também como uma ferramenta prática para formular e trabalhar problemas — no caso aqui abordado, referentes ao projeto de Arquitetura, Paisagismo, Urbanístico e de Design.

A passos largos os desenhos arquitetônicos tem sido tema de extensos estudos nos anos recentes. As qualidades das relações entre o conhecimento, pensamento e dimensões que validam os exercícios projetuais centralizam-se na análise da problemática pedagógica na formação acadêmica. O processo de aprendizagem transita do concreto ao abstrato, através do desenvolvimento de diferentes processos, que reconhece as possibilidades e as limitações de cada um dos meios em foco. As interações complementares entre a modelagem material, o desenho, a fotografia, as simulações eletrônicas, podem compensar as restrições de um meio isolado, ampliando assim as possibilidades de diálogo sobre o projeto.

A historiografia do uso do desenho no projeto mostra-nos que foi a partir da Renascença italiana (séculos XV e XVI), que o desenho e o projeto passaram a estar fortemente ligados: de um lado, o desenho ao tornar visível o projeto e, de outro, os novos desafios estético-ideológicos exigiam novos modos de representação. A Academia e Companhia das Artes do Desenho de Florença valorizava o desenho como instrumento de estudo, pois era a base e a linguagem comum das Artes Visuais, o meio mais imediato para a expressão material da ideia mental. Em italiano, "disegno" (desenho) tem uma acepção mais vasta do que uma técnica ou a simples grafia de uma imagem: significa todo o processo mental de concepção e elaboração de uma ideia.

Associado aos processos cognitivos e intelectuais, o "disegno" se desenvolveu a partir da noção de que toda Arte deveria ser aprendida pelos meios intelectuais, e não pela prática direta, responsável apenas pela formação técnica.

Entendido que o desenho e o seu ato são instrumentos para a expressão de uma ideia, de um pensamento visual e representação de um mundo, como poderíamos analisar algumas experiências didáticas - muitas das quais já conhecidas e consolidadas - à luz das teorias da Filosofia (empirismo, intelectualismo e fenomenologia)? Em nossa prática docente, estimulados pelas indagações e inquietações dos alunos, vimo-nos direcionados a questionar o ato da representação em si, ao buscarmos o seu entendimento mais aprofundado acerca da ideia que cada representação, isolada ou em conjunto, almejava expressar.

As práticas pedagógicas de representação e os seus possíveis rebatimentos na filosofia

O conjunto de sistema de projeções ortogonais, composto de plantas, cortes ou seções e elevações ou fachadas, somente consegue transmitir a ideia do projeto como um todo por meio da associação e da adição das informações, pensamento este muito próximo ao entendimento empirista.

Registrado inicialmente por Vitruvius como a primeira definição do desenho arquitetônico universalmente inteligível: plano de base, vistas em elevação e escorço, estes elementos gráficos foram retomados durante a Renascença italiana por Rafael Sanzio que descreveu um sistema de projeções ortogonais de representação organizado próximo ao atual: planos, elevações externas e internas. Apesar de já conhecidos, esses elementos passaram a ser organizados como um conjunto.

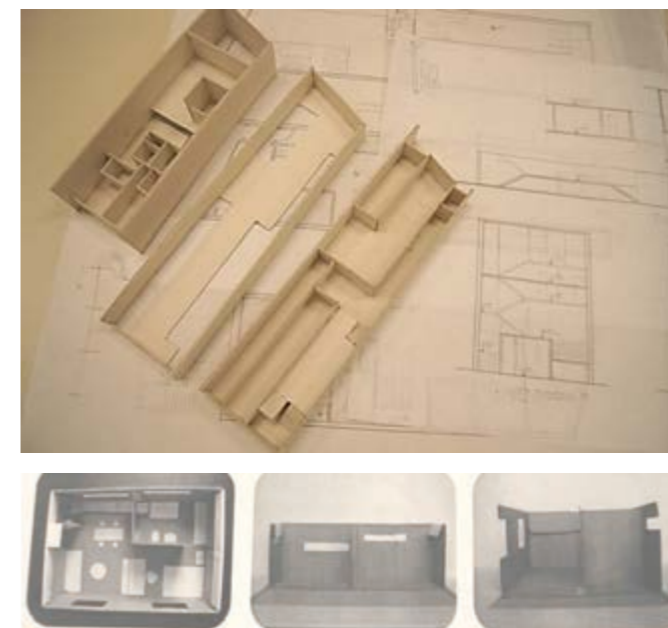


Figura 1: Desenhos técnicos (plantas, cortes e fachadas) e protótipo físico são frequentemente usados nas disciplinas projetuais e somente transmitem a ideia do objeto arquitetônico se analisados em conjunto.

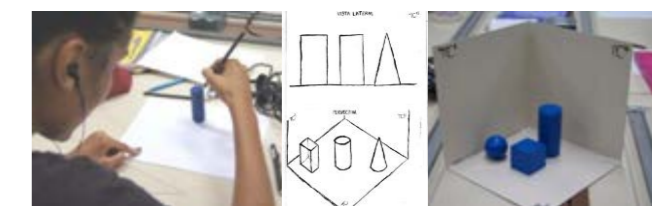
A decomposição, recomposição, organização, interpretação, explicação e, sobretudo, correção racional do objeto, a exemplo da construção geométrico-matemática das projeções axonométricas, oblíquas e perspectivas cônicas exatas, se assemelham à visão racionalista de mundo.

Baseados na geometria euclidiana, o sistema de perspectiva foi desenvolvido através das investigações de artistas renascentistas como Brunelleschi, Da Vinci, Dürer e Alberti. A nova ideologia antropocêntrica da época utilizou-se da ordem geométrica e da racionalidade para a fundação de um novo mundo, utilizando-se da perspectiva, das projeções ortogonais, da noção de proporção e escala e dos princípios organizacionais dos sistemas modulares, dos eixos e da "si-metria" (justa medida).

Em 1601, na obra "Des fortifications", Jaques Perret desenvolveu um tipo de desenho precursor do desenho técnico, uma perspectiva paralela, hoje

denominada "voo de pássaro". Em 1795, Gaspard Monge publicou "Géométrie Descriptive", em que sistematizou e organizou os fundamentos e os processos que fundaram a geometria moderna. Pouco depois, em 1802, o engenheiro Farish desenvolveu uma forma de perspectiva paralela denominada isométrica. Já em 1873, Auguste Choisy propôs outra perspectiva paralela, a axonométrica.

Todos esses tipos de representação buscaram organizar e explicar racionalmente o espaço e seus objetos. Nesse tipo gráfico, os principais sistemas de representação que prevaleceram foram: a perspectiva com fuga (monocular cônica) e as perspectivas paralelas (cavaleira, militar, axonométrica: isométrica, dimétrica e trimétrica).



Figuras 2: Visualização racional dos objetos procurando uma abstração. A elaboração das vistas ortogonais (baseadas no empirismo) permite a construção da perspectiva (baseada no racionalismo). Exercícios elaborados nas disciplinas de "Desenho de observação", "Desenho técnico" e "Geometria descritiva".



Figuras 3: Racionalização da visão. A partir da observação in loco e baseado nos exercícios dos sólidos azuis é possível "racionalizar" o objeto que se encontra em perspectiva.



Figuras 4: Entendimento visual da perspectiva através de exercícios de observação (cubo e linhas forma das pelas mãos) de modo a racionalizar a visão e representação.

Já o desenho de observação, a perspectiva a sentimento, o desenho de contorno, o contorno às cegas, a figura-fundo (espaços negativo-positivo), o desenho gestual, entre outros, têm rebatimentos no pensamento fenomenológico. Por essa abordagem, buscam-se as relações espaciais de forma, de valores tonais, o gestual, o ritmo, o movimento, dentre outros. Muito exploradas nas disciplinas iniciais da graduação, tais como o "Desenho de observação", o "Desenho artístico" e "Composição da forma", essa

abordagem também pode ser identificada nas representações gráficas que tendem à perspectiva superrealista, sobretudo aquelas executadas em meio digital, assim como nos vídeos de apresentação de projetos.



Figuras 5: Busca da construção racional do desenho de observação para a obtenção da perspectiva a sentimento.



Figuras 6: Pensamento visual direcionado para as formas e suas relações espaciais e tonais segundo uma abordagem fenomenológica.



Figura 7: Uso da realidade virtual para uma aproximação da experiência perceptiva com destaque para a cinestesia (movimento corporal) e ambiente visual, aproximando-se de uma abordagem fenomenológica.

CONCLUSÕES

O objetivo desta pesquisa foi uma reflexão crítica sobre os possíveis conteúdos teóricos que seriam capazes de permear os modos diferenciados da representação gráfica na Arquitetura (assim como na Paisagem, no Urbano e no Design).

Assumido como uma hipótese, esse caminho almejou refletir sobre a relação entre o pensamento visual e a interpretação do mundo, existente ou imaginado, direcionando-nos aos conceitos de sensação, de percepção e de cognição, segundo a Filosofia, bem como o do pensamento visual, delimitado e aplicado ao campo da representação e expressão gráfica.

Conscientes da inserção desse tema no campo da expressão gráfica, procuramos uma discussão mais ampla e interdisciplinar, considerando as seis dimensões do processo de aprendizagem segundo a didática fundamental: conteúdos (o que ensinar), metodologia (como ensinar), sujeitos (para quem ensinar), finalidades (por que ensinar), espaços (onde ensinar) e tempos (quando ensinar).

Citando Vilanova Artigas [11], "(...) o desenho (...) se de um lado é risco, traçado, mediação para expressão de um plano a realizar, linguagem de uma técnica construtiva, de outro é desígnio, intenção, propósito, projeto humano no sentido de proposta do espírito. (...)".

REFERÊNCIAS

- [1] ELUF, L. [org.]. (2014). *Flávio de Carvalho - Coleção Cadernos de Desenho*. Campinas, SP. Editora da Unicamp, IMESP - Imprensa Oficial do Estado de São Paulo.
- [2] ARNHEIM, R. (1993). *Sketching and the Psychology of Design*. The MIT Press.
- [3] CHING, F. D. K.; Eckler, J.F. (2014) *Introdução à Arquitetura*. São Paulo. Bookman Companhia Ed.
- [4] CHAUÍ, M. (2010). *Convite à Filosofia*. (120). São Paulo. Ática Editora.
- [5] DESCARTES, R. (1999 [original 1637].) *Discurso do Método*. São Paulo, Editora Nova Cultural.
- [6] MERLEAU-PONTY, M.(1945). *Phénoménologie de la perception*. Paris: Gallimard.
- [7] OLIVEIRA, L. O. (2002). *A percepção da qualidade ambiental*. Cad. Geografia (40-49), Belo Horizonte: PUC Minas.
- [8] SARAMAGO, J. A (1988). *Jangada de Pedra*. São Paulo. Companhia das Letras.
- [9] LASEAU, P. (1989), *Graphic Thinking for Architects and Designers*. Paperback.
- [10] CHING, F. D. K.; Juroszek, S. P. (2012). *Desenho para Arquitetos*. Bookman Companhia Ed.
- [11] VILANOVA ARTIGAS, J. B. (1967), *O desenho*. Texto da Aula Inaugural pronunciada na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP em 1 de março de 1967. Reedição da publicação do Centro de Estudos Brasileiros do Grêmio da FAU-USP, 1975.

CRISTIAN CATURELLI - SOFIA FERRARO - JUAN MAURINO - LARA BERNASCONI

Facultad de Arquitectura planeamiento y Diseño. Universidad Nacional de Rosario. Expresión Gráfica
Cátedra de Expresión Gráfica Adriana Montelpare

TEXTURAS URBANAS. EL LENGUAJE GRÁFICO EN EL NIVEL EXPRESIVO Y SIGNIFICATIVO

Disciplina: Arquitectura

Eje de Interés: DOCENCIA - Enseñanza de la Expresión Gráfica en las carreras de Diseño.

ABSTRACT

The act of drawing is consubstantial with the design and project. To express lines with values and grids at the beginning provides identity to the final product. The graphic texture is decisive in the search of the constitution of final project. For this reason it is important to introduce the student to the procedural techniques to visualize and capture the visual, material and urban textures: Frottage, Negative Print, Photography.

The experimental act stimulates and strengthens the observation of the visual fields and the introduction to the analytical and project world. (LevVygotski- internalization -David Ausubel meaningful learning).

RESUMEN

El lenguaje gráfico en el nivel expresivo y significativo como conceptos determinantes del proyecto arquitectónico se aborda sobre una propuesta de ejercicio relativo a la textura y su carácter expresivo-significativo en relación al proyecto de arquitectura. El acto de dibujar es consustancial con el proceso de diseño y proyecto. Expresar líneas con valores y tramas en el hecho inicial ya le asigna una identidad al producto final que para el caso de las texturas es propio. La textura graficada expresa la materialidad sintética-subjetiva del producto y se presenta como determinante en la búsqueda de la constitución final del proyecto.

A través de croquis, bocetos y expresiones gráficas no regladas se puede hacer un recorrido de obras de arquitectura desde el momento inicial hasta la correspondencia final con el proyecto terminado.

Determinada la importancia de las texturas asignadas y su significante, nos interesa introducir al alumno en instrumentos técnicos procedimentales para poder visualizar y capturar texturas de las urbanidades tanto materiales como visuales.

Para el ejercicio específicamente se plantean: frottage (técnica que consiste en el frotamiento de un lápiz sobre una hoja colocada arriba de un objeto para conseguir una impresión de la textura), impresión del negativo (presionando arcilla u otro material blando sobre una superficie dura texturada se transfiere dicho relieve en sus formas negativas) y fotografía (obtener imágenes en soporte digital y transferirlas a papel para continuar resignificándolas en forma analógica). El acto experimental de la captura estimula y fortalece el interés en la observación del campo visual y la introducción al mundo analítico-proyectual.(internalización-Lev Vygotski)

La comprensión de los espacios arquitectónicos a través de relatos que la grafía permite establecer desde una observación del mundo físico y visual se confronta con la elaboración y asignación de texturas capturadas para una nueva resignificación aplicada al proyecto (aprendizaje significativo-David Ausubel). El acto gráfico se constituye como acto de proyecto en tanto cada elemento expresado se pueda subjetivar desde quien realiza el acto. El póster busca contar los actos procedimentales y las referencias arquitectónicas citadas ilustrando el rol de las texturas en la acción proyectual y sus posibles resultados.

1 – RESUMEN

The act of drawing is consubstantial with the design and project. To express lines with values and grids at the beginning provides identity to the final product. The graphic texture is decisive in the search of the constitution of final project. For this reason it is important to introduce the student to the procedural techniques to visualize and capture the visual, material and urban textures: Frottage, Negative Print, Photography.

The experimental act stimulates and strengthens the observation of the visual fields and the introduction to the analytical and project world. (LevVygotski-internalization -David Ausubel meaningful learning).

El acto de dibujar es consustancial con el diseño y proyecto. Expresar líneas con valores y tramas en el hecho inicial le asigna identidad al producto final. La textura graficada expresa la materialidad sintética-subjetiva del producto y es determinante en la búsqueda de la constitución final del proyecto. Es por esto que nos interesa introducir al alumno en técnicas procedimentales para visualizar y capturar texturas urbanas materiales y visuales:

Frottage (frotamiento del lápiz sobre una hoja arriba de un objeto para conseguir una impresión de la textura),

impresión del negativo (presionando arcilla u otro material blando sobre una superficie dura texturada se transfiere dicho relieve en sus formas negativas) y

fotografía (obtener imágenes digitales y transferirlas a papel para resignificarlas en forma analógica).

El acto experimental estimula y fortalece la observación del campo visual y la introducción al mundo analítico-proyectual. (internalización-LevVygotski -aprendizaje significativo-David Ausubel). El recurso gráfico se constituye como acto de proyecto en tanto cada elemento expresado se pueda subjetivar desde quien realiza.

2 - INTRODUCCIÓN

La propuesta del presente trabajo es relatar la incorporación de recursos procedimentales al proceso de enseñanza-aprendizaje en los primeros años del curso de grado de la carrera de Arquitectura.

El Plan de Estudio de la carrera de Arquitectura Planeamiento y Diseño de la Universidad Nacional de Rosario), al hacer referencia al dibujo expresa que "los sistemas de graficación constituyen las herramientas más idóneas de la acción proyectual"

Expresar líneas con valores y tramas en el hecho inicial de proyecto ya le asigna una identidad al producto final que para el caso de las texturas es propio.

La textura graficada expresa la materialidad sintética-subjetiva del producto y se presenta como determinante en la búsqueda de la constitución final del proyecto.

Determinada la importancia de las texturas asignadas y su significante, nos interesa introducir al alumno en instrumentos técnicos procedimentales

para poder visualizarlas y capturarlas en las urbanidades tanto materiales como visuales.

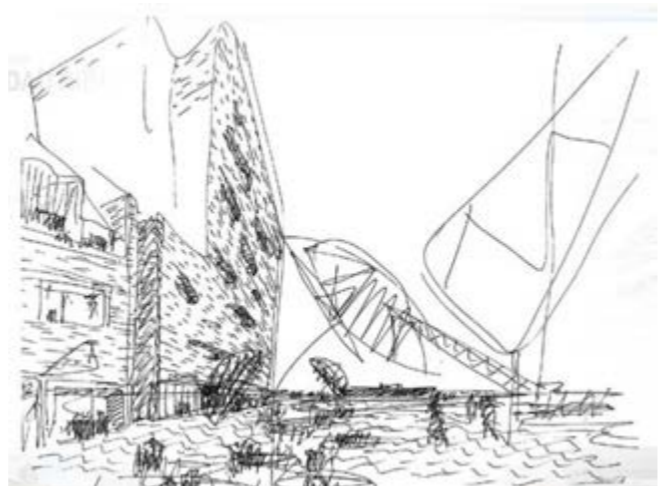
En este campo se definen como sistemas de significación en tanto se constituyen en instrumentos de interpretación". Instalando de esta forma al dibujo en su rol constitutivo en relación al proyecto.

A través de croquis, bocetos y expresiones gráficas no regladas se puede hacer un recorrido de obras de arquitectura desde el momento inicial hasta la correspondencia final con el proyecto terminado. El acto gráfico se constituye como acto de proyecto en tanto cada elemento expresado se pueda subjetivar.

Dos ejemplos me sirven para ilustrar. El primero Walt Disney Concert Hall (1987) F. Gehry y el segundo Ciudad Ribera, (2013-2014) Caballero, Fernandez, Palumbo; donde el gesto gráfico anticipa formas y materialidades de manera casi definitiva.



(Figura 1 Walt Disney Concert Hall 1987 F. Gehry Líneas)



(Figura 2 Revista 041 N8 2010 Ciudad Ribera Caballero, Fernandez, Palumbo)

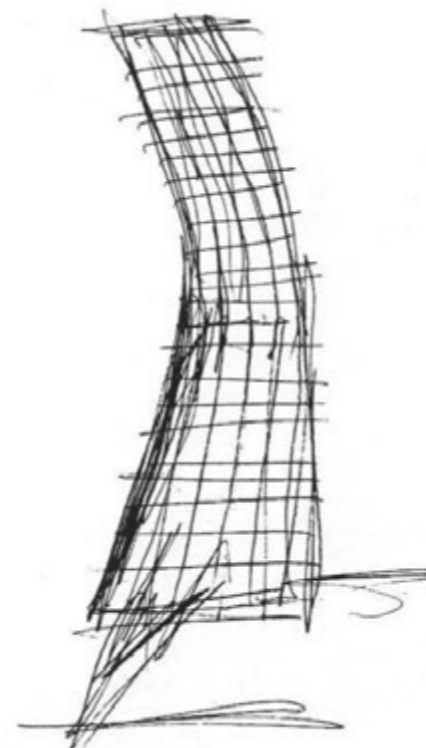
3 – METODOLOGÍA

El presente ejercicio propone estudiar como caso a la textura y para introducirnos podemos presentar la idea o noción a la que nos referimos.

Citando a Gilles Deleuze "por regla general la manera de plegarse de una materia constituye su textura. Esta se define no tanto por sus partes

heterogéneas y realmente distintas, como por la manera en que estas devienen inseparables en virtud de pliegues particulares" (Deleuze 1989: 53) y al mismo tiempo para nuestro caso vamos a diferenciar dos tipos de texturas: la táctil que describe la rugosidad o lisura como cualidades de las superficies de los materiales y la textura visual que será la representación de la estructura de las superficies.

En otras palabras una textura que podemos describir con el acto de tocar y otra que podemos describir con el acto de observar.



(Figura 3 Boceto 1992 F. Gehry)



(Figura 4 Nationale Nederlanden Building 1992- 1996 F. Gehry foto)

3 - DESARROLLO

Con el objetivo de ampliar las posibilidades expresivas y significativas del lenguaje gráfico a partir de la exploración y experimentación se recorren tres técnicas específicamente y se plantean: frottage - técnica que consiste en el frotamiento de un lápiz sobre una hoja colocada arriba de un objeto para conseguir una impresión de la textura-, impresión del negativo -presionando arcilla u otro material blando sobre una superficie dura texturada se transfiere dicho relieve en sus formas negativas- y fotografía -obtener imágenes en soporte digital y transferirlas a papel para continuar resignificándolas en forma analógica



(Figura 5 secuencia captura frotado)



(Figura 6 secuencia captura frotado)

El escenario urbano como campo para recoger-capturar texturas amplía y modifica el posicionamiento inicial buscando nuevas miradas sobre lo ya visto. Dibujar la ciudad, narrarla, conocerla, resignificarla desde el detalle de lo observado contribuye a ampliar posibilidades expresivas llevando las técnicas a nuevas formas y lenguajes. La textura como elemento hilvanador de este recorrido permite releer visualmente entornos urbanos y situaciones arquitectónicas de forma modificada.



(Figura 7 Impresión del negativo arcilla)



(Figura 8 Impresión del negativo masilla)

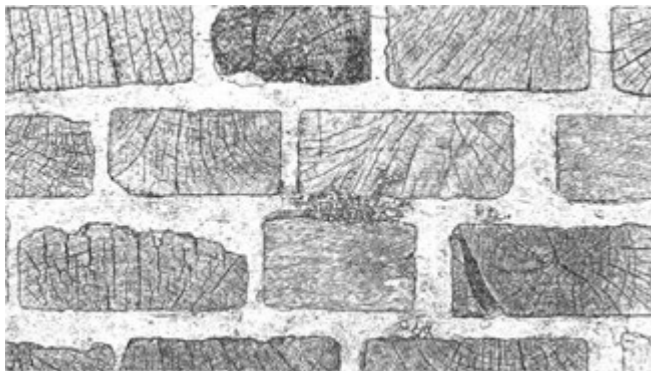
El recurso fotográfico como instrumento nos permite obtener primeros planos, locaciones, incrustaciones que proporcionan gran cantidad de información desagregada-aglomerada que permite sospechar patrones, intuir reglas, descontextualizar, recortar, montar para después resignificar esa información subjetivándola. [1]



(Figura 9 Bodegas Dominus, California, 1995 Herzog & De Meuron)

Los tres procedimientos metodológicos de captura-registro promueven el acercamiento a materialidades ya conocidas y comprendidas desde la ciudad como unidad cultural (Eco 1968) y su materialización física. El mensaje del signo y su interpretación (Eco, Op.citp.) así como el referente visual de la urbanidad desarrollan nuevas premisas y reflexiones que este ejercicio plantea como fortalezas necesarias en el aprendizaje del lenguaje gráfico arquitectónico.

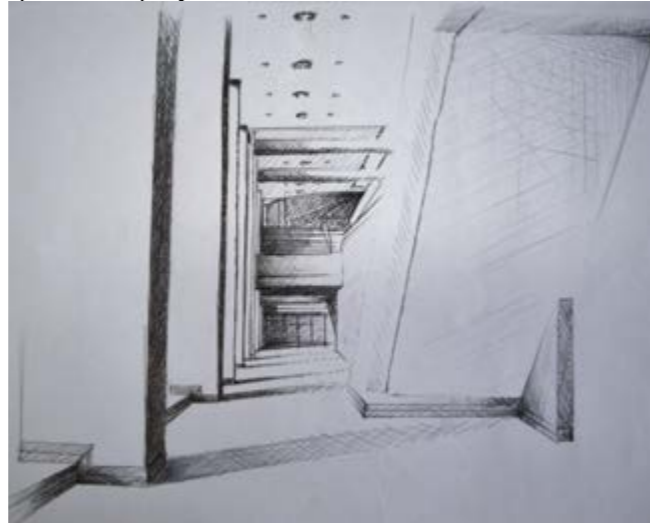
Las tres técnicas propuestas en el presente ejercicio tienen un capítulo de posible desarrollo con la instrumentación y aplicación de herramientas digitales y sus procesos. La digitalización de los productos capturados y la reelaboración conceptual digital permiten otorgar nuevos sentidos al signo.



(Figura 10 tacos de madera con mortero de cemento, captura fotográfica + edición digital)

4 – CONCLUSIONES

El acto experimental de la captura estimula y fortalece el interés en la observación y constitución del campo visual y la introducción al mundo analítico-proyectual (Vygotski, Óp. cita.) La comprensión de los espacios arquitectónicos a través de relatos que la grafía permite establecer desde una observación del mundo físico y visual se confronta con la elaboración y asignación de texturas capturadas para una nueva resignificación (Ausubel, Op.citp.) en este caso aplicada al proyecto.



(Figura 11 alumnos trabajos 2011)

5 – BIBLIOGRAFIA

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. (1983) "Psicología Educativa: Un Punto De Vista Cognitivo", Editorial Trillas

BAQUERO R, (1999) Vigotsky y el aprendizaje escolar, Aique, Madrid

BOIX F, (1995) "El boceto como instrumento del proyecto arquitectónico". Revista A&P N°10, Rosario

BOIX, Fernando y otros. (2006) "La construcción del Patrimonio Disciplinar". Tomo I La noción de proyecto en la interrelación arquitectónica del patrimonio edilicio. UNR Editora. Rosario

BOIX, Fernando y otros. (2006) "La construcción del Patrimonio Disciplinar". Tomo II Principios que fundan el lenguaje gráfico como instrumento de interpretación proyectual.. UNR Editora. Rosario

MONTELPARE, A, (2010) "Lenguaje gráfico en relación a la acción proyectual". Entre/vistazos 2010 Ed. AREA, UNR, Rosario.

MONTELPARE, A, (2009) Los instrumentos operativos en el análisis de la obra de Arquitectura, en Textos de Arquitectura, compiladora L Soboleosky. Ed Nobuko. Bs As.

VIGOTSKY, L.(2000) Pensamiento y lenguaje, La pléyade, Bs As.

MAYORGA, ADRIANA

Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Sistemas de representación I. D.I. Córdoba – Argentina - mayarq@gmail.com

TRES CORTES EPISTEMOLÓGICOS EN LAS LÓGICAS DE ABORDAJE DEL DISEÑO Y SUS REPRESENTACIONES

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: DOCENCIA - Enseñanza de la Expresión Gráfica en las carreras de Diseño.

ABSTRACT

Among history, epistemological changes have taken place in the ways of the logical boarding of designs. As a discipline, Design has increased its importance and complexity and now is a very important discipline field. We are going to refer to three paradigmatic moments of architectural design and their representations in history: the Renaissance, the Modern Movement and the present Parametric Design.

RESUMEN

A través del tiempo, se registran cambios epistemológicos importantes en los abordajes del Diseño. Como disciplina, el diseño se ha complejizado hasta constituirse en un amplio campo disciplinar. El Diseño incumbe a las Artes y Artes Aplicadas, a la Arquitectura, al Teatro, al Cine, al Diseño Gráfico y al Diseño Industrial, entre otros, expandiéndose al ritmo de las leyes de mercadeo y consumo instaurados. Reflexionaremos en los abordajes paradigmáticos del Diseño Arquitectónico en tres momentos puntuales de la Historia: El Renacimiento, el Movimiento Moderno y Diseño Paramétrico.

1. Diseño en el Renacimiento

El Renacimiento, como gesta revolucionaria instauro con valor epistemológico al Humanismo. Se centro la mirada sobre el Hombre, como centro del Universo, reconociendo su valor como factor potencial de cambio. Se produjeron importantes saltos innovativos tanto en la composición, el lenguaje formal y la representación; así como en las técnicas y materiales de construcción. La gran revolución en la representación, fue la aparición y el uso de la Perspectiva polar de un punto de fuga, que trataba de homologar, la visión humana y poder representar la profundidad de lo 3D en 2D.

2. Diseño en la Modernidad

Otro momento de ruptura epistemológica importante, es el cambio de paradigma que sustenta los preceptos de la arquitectura moderna. La Revolución Industrial, revolucionó la relación Sujeto- Objeto y los supuestos de la interacción entre ambos, hasta ese momento. Respecto de las innovaciones en el Diseño arquitectónico, citaremos paradigmáticamente los aportes de Le Corbusier, la Bauhaus y Mies van der Rohe. Las representaciones modernas eran técnicas, distantes del objeto, y se utilizaron tanto proyecciones 2Dy 3D, oblicuas y paralelas, con un observador ubicado en el infinito.

3. Diseño Paramétrico

El tercer corte de análisis, es en la era post-industrial donde impera el paradigma del desarrollo tecnológico y digital, que marca la ruptura epistemológica y es el salto que sirve para cimentar nuestra sociedad tecnocrática. Es en lo Paramétrico donde, las geometrías complejas y multiplicidad de datos, son cargados en programas altamente complejos, que permiten la obtención instantánea de complejos resultados y de re-cálculos inmediatos, por una simple variación de los parámetros iniciales. El software es un medio de diseño que aumenta el nivel de calidad del proceso de diseño, por el uso de variables y algoritmos.

¹ El trabajo desarrollado por artistas como STÉPHANE COUTURIER: URBAN ARCHAEOLOGY (1995-2005) o MICHAEL WOLF: ARCHITECTURE OF DENSITY sobre Hong Kong y Tokio describen de manera acabada y le vuelven a dar otra mirada a la idea de ciudad y urbanidad a través de la fotografía.

1 – INTRODUCCIÓN EPISTEMOLÓGICA

El conocimiento es inherente a la condición humana y nos caracteriza como individuos y como especie. El conocimiento nos permite inteligir la realidad, la naturaleza y los fenómenos, que nos rodean y afectan. Nos valemos del conocimiento para tratar de describir, predecir y explicar los hechos, su origen y/o las relaciones causa-efecto, que los regulan. Estos saberes nos permiten la construcción de distintas interpretaciones sobre la naturaleza, desde distintas perspectivas y asumidas cosmovisiones. En palabras de sir Francis Bacon, el conocimiento es poder, por eso se valora el conocimiento científico del experto, por sobre el que proviene del sentido común. Es interesante rastrear las diferentes formas de validación del conocimiento, de legitimación del saber científico; los marcos de legalidad que consagran a lo científico como confiable y transmisible, garantizando su probada reproducción. [1]

Las prácticas cotidianas son experimentales y son de fácil transmisión, con las prácticas profesionales si necesitamos procesos académicos de capacitación y legitimación a través de títulos habilitantes. Concentrándonos en el conocimiento científico, su legalidad proviene de la precisión y la coherencia de su realidad empírica contrastable, indispensable para su aceptación. La ciencia tiene pretensiones de racionalidad, pero no todo lo racional es científico. Pero hay particularidades dentro de lo científico. En las ciencias formales los objetos de estudio no son empíricos y en casos de las ciencias sociales y naturales nos enfrentamos a imposibilidades éticas de validación empírica. El conocimiento científico es crítico, analítico, metódico, objetivo, sistemático, unificado y de lógica consistente. Utiliza un lenguaje específico que precisa el valor de verdad y el alcance universal; esa validez universal hasta que se compruebe lo contrario, ya que existe la posibilidad de refutación. Lo provisorio del conocimiento científico es lo que permite su progreso y evolución constante. Hay momentos de rupturas donde los modelos y valores de verdad se desbordan, produciéndose las crisis epistemológicas de quiebre y evolución, con el consecuente cambio de modelos y paradigmas vigentes. Es la historia cíclica en la construcción de nuestra cultura. Históricamente el nacimiento del conocimiento científico se consolida entre los siglos XVI y XVII de la mano de Copérnico, Kepler, Newton y Galileo, cuando se logra instaurar, la teoría del heliocentrismo vs el geocentrismo (sostenida entre otros por Claudio Ptolomeo), estableciéndose como predominante el paradigma físico-matemático: “*mathesis universalis*”. Durante los siglos XX y XXI, aparecen nuevas disciplinas científicas, que han complejizado su desarrollo por el exponencial desarrollo tecnológico.

Epistemológicamente en la actualidad se piensa que la Ciencia debe ser abordada atendiendo a su historia interna tanto como su historia externa. La historia interna se centra en el conocimiento reconocido oficialmente como científico abstrayendo cualquier tipo de relación subjetiva, institucional o de poder y en correspondencia al contexto de justificación. La historia externa implica las prácticas

sociales y la infraestructura que sostiene a la ciencia, más allá del contenido específico de las teorías y sus estructuras y se refiere al contexto de descubrimiento. Otros ven a la ciencia dependiente de su realidad socio - cultural o simplemente se la aborda integralmente, más allá del método y la forma. Las validaciones se darán tanto en el contexto de descubrimiento como en la justificación de la cientificidad final del conocimiento.

A través del tiempo, se registran cambios epistemológicos importantes en los abordajes del Diseño. Como disciplina su complejidad ha ido en aumento hasta constituirse en un amplio campo disciplinar que sintetiza tanto saberes artísticos como tecnológicos. El Diseño incumbe a las Artes y Artes Aplicadas, a la Arquitectura, al Teatro, al Cine, al Diseño Gráfico y al Diseño Industrial, entre otros, expandiéndose al ritmo de las leyes de mercadeo y consumo instaurados. Reflexionaremos en los abordajes paradigmáticos del Diseño en tres momentos puntuales de la Historia:

2 – DISEÑO EN EL RENACIMIENTO

El Renacimiento, como gesta revolucionaria instaura con valor epistemológico al Humanismo. Se centro la mirada sobre el Hombre, como centro del Universo, reconociendo su valor como factor potencial de cambio. Se destaca, en especial el Diseño arquitectónico, durante los siglos XV y XVI. Fue considerado un saber de elites, donde se produce un momento de ruptura respecto de los paradigmas del Gótico, movimiento predecesor. Se rompió con la gran inequidad del medioevo, entre el poder celestial de Dios y el poder terrenal de los Señores feudales respecto del pueblo sojuzgado.

En el Renacimiento, se vuelve sobre los principios de las artes clásicas greco-romanas. Fue el momento, donde se instaura la ideología de que el campo del Diseño, pertenecía al campo de las Bellas Artes. Se produjeron importantes saltos innovativos tanto en la composición, el lenguaje formal y la representación; así como en las técnicas y materiales de construcción. Se cambio el estatus profesional: los simples artesanos que recibían el saber de sus maestros, fueron sustituidos por una nueva generación de grandes maestros en Arquitectura, Arte, Pintura y Escultura, verdaderos humanistas, sabios multidisciplinares, de formación consistente en distintas áreas del saber.

El Diseño arquitectónico se convirtió en una disciplina muy codificada y documentada, por el uso regular de códigos y documentos, objetos de estudio minucioso con valor de registros y medios de transmisión. Surgen las figuras de los grandes maestros, como Miguel Ángel Buonarrotti, Bramante, Brunelleschi y Leonardo da Vinci, como individuos que concentraban el saber y el saber-hacer. Destacaremos, el tratado de *Architettura* de Vitrubio y la *Re aedificatoria* de Alberti, donde los cánones compositivos de armonía y orden tipificaban las construcciones. En ellos los principios del diseño arquitectónico y el diseño urbano se presentaban en un maridaje interesante con lo ideológico y lo estético, casi naturalmente. La gran revolución en la

representación, fue la aparición y el uso de la Perspectiva polar de un punto de fuga, que trataba de homologar, la visión humana y poder representar la profundidad de lo tridimensional en superficies bidimensionales. Fue un importante logro geométrico-matemático y que servía para acentuar la simetría axial o reflexión, composición casi fetiche del momento.

Síntesis de los paradigmas del Renacimiento: Antropomorfismo y Humanismo/ Diseño considerado como forma de conocimiento/ Ajuste escalar a las medidas del hombre/ Búsqueda del ideal de la armonía y belleza clásicas/ Exaltación de la Naturaleza/ Uso profano de los motivos religiosos/ Modelos ideales basados en el orden y los cánones establecidos/ Uso de la Perspectiva, como forma de representación y herramienta proyectual.

El concepto de Espacio / Forma estaban sumamente subordinados, pero las limitaciones técnicas hacían que las envolventes se materializaran con gruesos espesores, aberturas controladas y ámbitos compartimentalizados, generados por simple adición o yuxtaposición compositiva. En general los espacios eran mono-funcionales y existía una fuerte división entre el interior y el exterior. El manejo de las formas y su materialización, condicionaban la configuración espacial, que era casi una consecuencia de lo operatoria anterior. Primaba lo material sobre lo espacial, casi una consecuencia de la manipulación y las limitaciones constructivas.

3 – DISEÑO EN LA MODERNIDAD

Otro momento de ruptura epistemológica importante, es el cambio de paradigma que sustenta los preceptos de la arquitectura moderna. La Revolución industrial, revolucionó la relación Sujeto-Objeto y los supuestos de la interacción entre ambos, hasta ese momento. La Arquitectura y las disciplinas de Diseño, comenzaban a atisbarse, ya no como Bellas Artes sino como ciencias o saberes dependientes del desarrollo tecnológico. La relación del sujeto-objeto estaba mediada por la producción industrial y las leyes de consumo y mercadeo, marcando el inicio de desgajamientos epistemológicos complejos en los distintos campos disciplinares como el del Diseño. La ruptura epistemológica se centra en lo producido industrialmente versus lo producido artesanalmente, frente a una sociedad de clases media y obrera, en genuina expansión, requiriendo calidad de vida, acceso al consumo y al reparto equitativo de las riquezas. Ya en 1923, respecto de las innovaciones en el Diseño arquitectónico, Le Corbusier, decía “la arquitectura es el juego sabio, correcto y magnífico de los volúmenes bajo la luz” y consideraba a los edificios como “*machines a habiter*.” Estas máquinas de habitar, tenían una estética que recordaba los productos de la industria naval o automotriz. Sostenía que: “La casa debe ser el estuche de la vida, la máquina de felicidad”. Los diseños corbuserianos, entre los años 1920 y 1930, se basaban en 5 principios compositivos básicos: 1) La construcción sobre pilotes. 2) La terraza - jardín. 3) La planta libre. 4) La fachada como plano continuo. 5) La ventana corrida como cintas

horizontales y hay quienes consideran dos más: 6) La “*promenade architecturale*”, o paseo por rampa hasta la terraza, gozando del paisaje y la contemplación y 7) El uso del “*brise -soleil*” o de parasoles horizontales continuos que protegían las cintas de ventanas corridas. [2] Las viviendas debían asemejarse al resto de los bienes que configuraban la nueva sociedad tecnológica, de gran eficacia funcional.

La producción en serie revolucionó la relación oferta - demanda y surge la idea de economizar los tiempos productivos, el ahorro de material y el desarrollo de estándares de confort, posibles para mayor cantidad de personas. La representación de poder social por el consumo de bienes, instaló al Diseño Industrial, como base de la revolución económica, social y productiva. Surge, así, paralelamente en 1919 la Escuela de la Bauhaus, con bases en movimientos anteriores como los Arts & Crafts, de William Morris, de fuerte impronta burguesa. La Werkbund se hizo nuevas preguntas y se trataron de encontrar respuestas creativas a interrogantes como: ¿Por qué lo producido industrialmente en serie no podría ser de buen diseño o de cierto valor estético? Estableció los fundamentos académicos sobre los cuales se basaría en gran medida una de las tendencias más predominantes de la nueva arquitectura moderna. Para Walter Gropius, artistas, arquitectos debían ser considerados artesanos y tener conocimiento experimental de los materiales, logrando una síntesis de forma, modelado y contenido. Los métodos de enseñanza en la Bauhaus conectaban la arquitectura con otras artes, con tecnologías y nuevas necesidades de la sociedad y la arquitectura modernas. Pintores, dibujantes y artistas varios debieron insertarse en el mundo de la construcción y producción. No reconocieron al Arte como profesión, debiéndose recuperar la estética del detalle artesanal y en poco tiempo se convirtió en el centro referente del Diseño, el Arte, y la Arquitectura, a pesar de desarrollarse, en periodos convulsión social, entre guerras. En palabras de Andreas Haus, el lema de la Werkbund era “la buena forma”. Los conceptos de calidad y de sentido práctico eran sus marcas características, es decir una total absorción del concepto funcional del objeto, en una perspectiva constructiva sin adornos. [3]. Esta identidad de forma y contenido convirtió su estilo, en un temprano y cierto funcionalismo.

En cuanto a los diseños arquitectónicos modernos estos parten de una lógica tectónica de ensamblaje de componentes: columnas vigas y planos de cierre, que ayudaban a compartimentalizar el espacio infinito, a través de una red o malla, tanto filar como planar, simultáneamente. En 1926, codirige la escuela Mies van der Rohe, quien en 1933, por las presiones nazis se ve obligado a emigrar a E.E.U.U., en 1937, ya dirigía el Instituto de Tecnología de Illinois, Chicago. El edificio Seagram, una de sus torres emblemáticas, data de 1958, un rascacielos de 37 pisos de bronce y vidrio, junto a su discípulo Philip Johnson.

Las construcciones de acero, vidrio, mampostería y hormigón, comenzaron a multiplicarse con procesos rápidos, menos costosos y que preanunciaban la construcción en seco. Es así, que posteriormente, se genera la proliferación de torres en altura, de metal y

vidrio, popularizadas por Mies van der Rohe, en el conocido "International Style", que se caracterizaron por el desarrollo del "curtain wall" o muro cortina. Sus lemas "Lo menos es más" y "Dios está en los detalles", fueron su legado y sirvieron para la comprensión, el desarrollo y el nivel de manufactura final de las obras, tanto de la arquitectura moderna como la de nuestros días.

Las representaciones en esta larga modernidad eran respetuosas de las proyecciones 2D y 3D, preferían trabajar con perspectivas paralelas, con un observador ubicado en el infinito, situado por fuera y por sobre el objeto. Se trabajaban, en principio, los planos de fachadas desplegadas o no, en detalle, estudiando las particiones regulares y/o el uso de proyectivas; progresando luego hacia los sistemas modulares de la arquitectura sistémica. La flexibilidad y la integración espacial fueron los grandes logros obtenidos, en ese contexto mundial, donde el trabajo y la producción se constituyeron en los símbolos del progreso.

4 – DISEÑO PARAMÉTRICO

El tercer corte de análisis, lo haremos con el advenimiento de la era post-industrial donde impera el paradigma del desarrollo tecnológico y digital, que marca la ruptura epistemológica y es el salto que sirve para cimentar la actual sociedad tecnocrática. Una sociedad que consume desmedidamente, donde el habitante perdió su categoría de ciudadano, para ser considerado uno más de la cadena de consumidores. Donde el consumir se vuelve una acción compulsiva, fuera de toda racionalidad y la forma de consumir es lo que nos define. Los paradigmas impuestos son revolucionarios, el conocimiento se ha vuelto poder económico, en su versión "saber hacer" o sea el "Know-How". (Parente, 2011). Esos conocimientos tecnológicos de la experticia del saber hacer, disuelven las fronteras interdisciplinarias y se proyectan más allá, de nuestra órbita planetaria. En nuestro mundo, se han excedido las fronteras éticas. Y la confianza que cimienta el desarrollo exponencial de las tecnologías es endeble. El consumo desmedido, la producción ilimitada, el despilfarro y/o destrucción de los recursos disponibles, la extinción de especies vegetales y animales, los productos transgénicos... han producido una vorágine, sin límites éticos, por la conquista del poder.

De la dominación tradicional colonialista hemos pasado a vivir, bajo un nuevo paradigma, el colonialismo libidinal, donde nos hacen creer distintos, únicos y poderosos, pero lo cual nos termina doblega frente al poder de las multi o trans-nacionales.

El diseño se ha convertido en clave en el desarrollo de estas tecnologías de empoderamiento. Se crean soluciones a problemas reales y virtuales. Se trabaja sobre la prolongación de la vida y la cura de enfermedades, por la decodificación y el dominio de la cadena de ADN, la manipulación de la biogenética.

Paralelamente con la producción de nuevos materiales, que se auto-reproducen y con fisiones nucleares, que conllevan factibles liberaciones incontrolables de energía.

El Diseño, es la energía que alimenta la cadena de producción de artefactos que vuelve incontrolable la esfera de lo artificial frente a la esfera de lo natural. Debemos construir refugios antisísmicos o anti-nucleares, satélites, drones, órganos sustitutos, etc.

La nueva lógica de abordaje del Diseño, desborda los paradigmas vigentes por el desarrollo vertiginoso de lo digital: Es el Diseño Paramétrico donde, las geometrías complejas e infinidad de datos, son cargados en programas altamente complejos, que permiten la obtención instantánea de resultados y de re-cálculos inmediatos, por una simple variación de los parámetros iniciales. El diseño paramétrico es inteligente y exploratorio y permite el descubrimiento de soluciones impensadas que potencian el acto creativo. El software se ha convertido en un medio de diseño que aumenta el nivel de calidad el proceso de diseño, con el solo uso de variables y algoritmos. [4].

Si visitamos los estudios de los grandes arquitectos posmodernos, de la talla de Jean Nouvel, Herzog & de Meuron, Daniel Libeskind, Frank Gehry, Steven Holl, Zaha Hadid, nos encontraríamos con empresas multinacionales, altamente tecnologizadas. Allí trabajan, grandes equipos multidisciplinares de especialistas, obra por obra, detalle por detalle, que no podrían operar sino tuvieran los programas digitales más avanzados, que les permiten manejar variables cuantitativas, cualitativas y topológicas, al tiempo de geometrías complejas propias de la fluidez y de la hoy llamada Arquitectura Líquida. Donde las formas y los espacios fluyen, a diferentes alturas, con diferentes materialidades y efectos espectaculares. Generan edificios de organicidad vital, que sumada al manejo de las inteligencias artificiales dan edificios inteligentes, auto-controlados, por sus propios sistemas digitales. Los edificios son claramente de sesgo futurista. Sólo pueden ser abordados y ajustados, con la ayuda de software informáticos-paramétricos de gran precisión, programas como BIM, Revit, Grasshopper, Rhino o Ecotec Analysis, entre otros.

Se selecciona a Zaha Hadid como la hacedora paradigmática de diseños de alta liquidez. Aplica su cosmovisión y multifacética creatividad a trabajos de distintas escalas que van de lo macro del planeamiento urbano a lo micro de diseños particulares de objetos pequeños, como una joya. Sus procesos son integrales y sus proyectos, de línea netamente excéntrica y futurista, son cada vez más complejos y radicales dentro de una concepción fluida, sinuosa y plurivalente. Resuelve sus propuestas formales por el manejo de geometrías complejas, con suaves transiciones y transformaciones que van de-construyendo las formas orgánicas, como si capturaran momentos congelados en el tiempo. Las directrices del proyecto surgen como síntesis de sus estrategias de diseño superpuestas a los alcances de las más sofisticadas herramientas digitales. Va incorporado variables como la "entropía" y el "azar". [5]. En los diseños industriales, es notable como explora las fuerzas de los movimientos y adopta los gestos dinámicos de lo líquido o bien crea efectos visuales con toques de surrealismo, por el uso de

recursos de mutación formal. Juega con materiales, colores, formas y tecnologías para crear ambigüedad visual y sensualidad; traduce paisajes de lo digital a lo táctil. Zaha Hadid señala, "Me parece que la geometría fragmentada y la movilidad fluida, son términos que aciertan bastante con lo que yo hago" y afirma "Las complejidades de la vida contemporánea no pueden ser moldeadas con simples cuadrículas y cubos platónicos de la era industrial. Hoy, en plena era digital, en el siglo XXI, las vidas de las personas son mucho más flexibles y globalizadas, tenemos que tratar problemas sociales mucho más complicados que aquellos programas sociales del siglo XX industrial. Esto requiere una nueva arquitectura de la fluidez".

En conclusión, Hadid, emplea el diseño paramétrico, como un medio de expresión de las posibilidades tecnológicas que existen actualmente para optimizar al máximo los logros de sus diseños. Su obra es una ejercitación teórica, geométrica y topológica que nos abre una nueva serie de interrogantes, sobre los alcances de una nueva arquitectura y de las problemáticas implicadas por las nuevas tecnologías. El valor de su trabajo es la reflexión constante sobre los nuevos rumbos de la arquitectura, en la actualidad. En sus propias palabras, lo representativo de este momento es: "La premisa del parametricismo, en la que todos los elementos urbanos y arquitectónicos deben ser parametricamente adaptables. En lugar de ensamblar figuras geométricas rígidas y herméticas (como han hecho todos los estilos arquitectónicos anteriores), el parametricismo introduce elementos maleables en un juego dinámico de receptividad mutua y de adaptación contextual. Los procesos clave del diseño son la variación y la correlación. Todo componente de la arquitectura debe interconectarse con todos los demás aspectos del diseño y tener un efecto en ellos. Esto debería tener como consecuencia una intensificación generalizada de las relaciones que enriquecen y dan coherencia, y facilita que los usuarios comprendan la arquitectura y se muevan por ella". [6]

CONCLUSIONES

Hoy existe una confianza irreductible en la ciencia, una confianza que todavía sostiene las relaciones sociales y el gran reto, su previsible futuro desacople en el espacio-tiempo. Confianza, que aun, permite la integración y convivencia de las sociedades actuales. Las democracias mundiales por lo tanto se enfrentan a un segundo reto: la gobernanza de las ciencias en esta nueva sociedad del conocimiento. Sociedad en la que el conocimiento complejo, su producción y aplicación son el nuevo "bien público" tanto para sus generadores como sus receptores. El tercer reto es el acceso al conocimiento y el papel que juega este, en manos de los expertos, que empoderan las sociedades contemporáneas por sobre, las realidades individuales. Creándose así, una dependencia epistémica entre conocimiento y confianza. [7] Hay una compleja red de relaciones epistémicas cognitivas sobre la información, las experiencias emocionales y los lazos afectivos. Hay una confianza, para la acción y para la práctica con

nivel de experticia, que a su vez debería obligarlos a responsabilidades éticas, porque son los responsables productores de las estructuras sociales.

Las relaciones del hombre y la verdad definen los tipos de subjetividad las formas del saber. Foucault, apuntó, que las prácticas sociales hacen nacer formas nuevas de sujetos y de sujetos del conocimiento. Que el discurso de hechos polémicos y estratégicos, conlleva el análisis del discurso como un juego estratégico y polémico. Y su teoría del sujeto, habla del constructo de un sujeto fundado y vuelto a fundar, a lo largo de los periodos históricos, según las prácticas discursivas y los modos de hacer de cada época, según Foucault. El Diseño, tanto industrial, arquitectónico, gráfico, mecanicista, ingenieril, de sistemas, domina esta sociedad de la imagen, del conocimiento complejo y/o del poder tecnocrático. Una sociedad transfigurada por el poder efímero de los "acontecimientos" y el "consumo" infinito. Convivimos en un nuevo mundo de significaciones impuestas y sobreabundancia de representaciones.

A tal punto se ven incrementados los riesgos de los desarrollos tecnológicos, cibernético-digitales y de las inteligencias artificiales, que pueden volverse una amenaza real y concreta contra la naturaleza y la propia vida humana. Conquistamos realidades virtuales, los renders digitalizados, los modelos de simulación, los recorridos a distinta altura y velocidad, que nos permiten contrastar las más dispares opciones, variables y variantes de una extensa gama de propuestas que podemos generar. Las animaciones y simulaciones nos permiten viajar y recorrer rincones impensados y que quizás dentro de poco tiempo nos permitan reproducir las condiciones de vida humana en otros planetas del sistema solar o del resto del Universo, a colonizar...

REFERENCIAS

- [1] DIAZ ESTHER, (1997). "Conocimiento, ciencia y epistemología" en Esther Diaz (ed), Metodología de las Ciencias Sociales. Editorial Biblos, Buenos Aires,
- [2] BENEVOLO, LEONARDO. (1984). "Historia de la Arquitectura Contemporánea". Editorial Gustavo Gili,
- [3] FIEDLER, J. & FEIRERABEND, P. (2000). "BAUHAUS", Editorial Mateus, Spain.
- [4] MIRET, Santiago. (2014) "Habitar paramétrico". http://www.academia.edu/4472129/HABITAR_PARAMETRICO_SANTIAGO_MIRET
- [5] -¿QUÉ ES EL D. PARAMÉTRICO? (2014) http://www.trimaker.com/que-es-el-diseno-parametrico/#.VR3S-PmG_T8
- [6] HADID & SCHUMACHER, (2012). ["http://www.torredebabel.info/la-mercadotecnia-de-hadid-y-schumacher/"](http://www.torredebabel.info/la-mercadotecnia-de-hadid-y-schumacher/)
- [7] MURGUIA LLORENS. (1984). "La confianza en la Ciencia: Reflexiones des la teoría de sociedad" en Estudios Filosóficos

**BALMACEDA, MARÍA ISABEL – DÍAZ REINOSO, VERÓNICA
VILLAR, ANA LORENA – CASCÓN, ANA LAURA**

Universidad Nacional de San Juan - Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño - Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat – Área Comunicación y Educación - CUIIM - Ignacio de la Roza y Meglioli. San Juan – Argentina mbalmaceda@faud.unsj.edu.ar – vdiaz@faud.unsj.edu.ar

COLOR DIGITAL: MATERIAL DIDÁCTICO PARA EL ABORDAJE DE LA PROBLEMÁTICA DEL COLOR DESDE LA PERSPECTIVA DE LA TECNOLOGÍA DE GRÁFICOS EN COMPUTADORA

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: DOCENCIA: Enseñanza de la Expresión Gráfica en las carreras de Diseño.

ABSTRACT

The role of graphic expression in graphic design unlike what happens with engineering, architecture and other designs, exceeds sketching and representation, because graphics can also be the final product of design activities. The technological dimension of computer graphics, is a relevant part of graphic design field since it can be considered a kind of manufacturing technology. This paper focuses on the multimedia COLOR DIGITAL as a resource for teachers and a learning material for students of Graphic Design. The multimedia addresses a particular field inside the technological dimension of digital graphics: digital color technology.

RESUMEN

El rol de la expresión gráfica en el diseño gráfico, a diferencia de lo que ocurre en la ingeniería, la arquitectura y otros tipos de diseño, no se restringe a la prefiguración y representación de obras sino que también puede ser, en sí misma, el producto final de la actividad de diseñar. Es así que la dimensión tecnológica de la gráfica en computadora, forma parte relevante del campo del Diseño Gráfico, como tecnología de producción.

Esta ponencia pretende dar a conocer y reflexionar sobre una obra didáctica en formato multimedia que aborda un aspecto de la dimensión tecnológica de la gráfica digital: la tecnología del color digital. Este material es producto de un proyecto de investigación educativa, en curso en la FAUD UNSJ y está dirigido a estudiantes de primer año de la carrera de Diseño Gráfico. Se trata de una obra interactiva modular en soporte digital que podrá ser descargada en forma gratuita desde el blog de la asignatura Computación Gráfica I.

El formato multimedia y el soporte digital en que ha sido elaborada responden, por una parte, a la concepción del ejercicio de la docencia universitaria como un permanente desafío de adecuación a las claves culturales y estéticas de los jóvenes que ingresan a la universidad. Por otra, a la toma en cuenta de los modos de construcción de conocimiento de estos jóvenes y de las lógicas que hoy estructuran la circulación de saberes en el medio digital.

El recorte epistemológico que da lugar a los núcleos conceptuales incluidos en el material, se sustenta en la convicción de que la formación en tecnología computacional en el nivel universitario no debe ser sólo instrumental ya que ninguna tecnología es neutral. Toda tecnología “modifica los valores y las posibilidades de las sociedades y se deben, por ende, adoptar actitudes políticas y éticas respecto de ella” (Giluliano, 2007: 112). Abarca dos problemáticas, una la de los modelos de color comúnmente utilizados por los programas de edición de gráficos para la selección de los colores en la computadora. Otra, la de los modos de color o la forma en que la información de color puede ser codificada en los diferentes formatos gráficos y los bits destinados para esa función.

La mediación didáctica llevada adelante (desde los contenidos, desde el aprendizaje y desde la forma) atiende a problemáticas detectadas a partir de la implementación del tema color digital durante el dictado de la asignatura Computación Gráfica I. Entre ellas, la existencia de obstáculos epistemológicos en los estudiantes, deficiencias en la bibliografía existente y contradicciones en la forma de presentar las opciones en los programas que habitualmente se emplean para la edición del color de gráficos digitales.

Esta obra será evaluada a partir de su utilización en el marco de una estrategia pedagógico didáctica (como recurso para los docentes y como material de estudio para los estudiantes) durante el segundo semestre del presente ciclo. Las conclusiones que se obtengan de esta implementación permitirán valorar su utilidad y eventualmente la reformulación de la misma.

1 - INTRODUCCIÓN

Esta ponencia pretende dar a conocer y reflexionar sobre un material bibliográfico, una obra didáctica en formato multimedia que aborda la tecnología del color digital (TCD). Se entiende que la TCD como parte de la tecnología de gráficos digitales [1] abarca los conocimientos, procesos y técnicas involucrados en la selección y reproducción del color usando la computadora. Este campo de conocimiento es joven ya que nace como tal a partir de la aparición en el mercado de los primeros monitores color (que en nuestro país se popularizaron recién a mediados de la década de los 90' y de los dispositivos digitales de impresión en colores.

Dado que la mayor parte de las obras de Diseño Gráfico se generan hoy utilizando la tecnología computacional en una parte o la totalidad de su proceso de producción, se considera imprescindible la formación de los estudiantes de esta carrera en tecnología de gráficos digitales y en particular en TDC.

En la carrera de Diseño Gráfico de nuestra facultad la problemática de la TCD se comienza a abordar en el primer año desde una asignatura del currículo obligatorio. En el marco de esta asignatura y desde un equipo de investigación interdisciplinario en el que participan todos los docentes de la Cátedra junto a docentes investigadores de otras asignaturas de la carrera, se ha elaborado el material que se pretende describir en esta ponencia.

La decisión de producción de material bibliográfico se ha fundamentado en la necesidad de dar respuesta a los siguientes problemas identificados:

- Las teorizaciones sobre el campo del a TCD, en español, rigurosas y adaptadas a las necesidades de un diseñador, son escasas. Se entiende que contribuye a ello, tanto lo novedoso de la problemática (que aun no tiene 20 años), como el hecho de formar parte de un campo que se encuentra en una intersección entre el del diseño gráfico y el de la informática.

- La bibliografía impresa existente sobre temas relacionados con TDC suele ser muy costosa ya que, por la temática que se aborda, la fidelidad del color es un imperativo y ello implica ediciones en papeles y con tecnologías cuyos costos son elevados. Es así que en la Biblioteca de la facultad, se cuenta solo con uno o dos ejemplares de cada libro que trata estos temas.

- Internet aparece como una alternativa cierta, ya que ofrece numerosas publicaciones con acceso gratuito. Pero he aquí otro inconveniente, no toda la información que ofrecen es rigurosa y suele contener grandes imprecisiones. Además, aun cuando se trata de fuentes prestigiosas, gran parte de los textos sobre TDC que se encuentran en Internet, fue elaborada en su versión original en lengua inglesa. Son producto, de traducciones en las que en muchos casos se ha reemplazado un texto por otro, respetando reglas gramaticales, lingüísticas, (métodos), pero sin tener en cuenta la reflexión teórica, ni el cotejo intercultural. Entonces, las más de las veces contienen errores de traducción que pueden desvirtuar el sentido de las afirmaciones o tornar ininteligible el significado real.

- En la bibliografía disponible y en los programas de edición de gráficos comúnmente utilizados por los estudiantes coexisten terminologías diversas para denominar los mismos conceptos. Ello trae como consecuencia grandes obstáculos para construir conocimiento riguroso y fundado sobre esta problemática.

El formato multimedia y el soporte digital en que ha sido elaborada la bibliografía responden, por una parte, a la concepción del ejercicio de la docencia universitaria como un permanente desafío de adecuación a las claves culturales y estéticas de los jóvenes que ingresan a la universidad. Por otra, a la toma en cuenta de los modos de construcción de conocimiento de estos jóvenes y de las lógicas que hoy estructuran la circulación de saberes en el medio digital. En este sentido se considerado que, desde hace al menos dos años, nuestros estudiantes forman parte de las generaciones beneficiarias del programa Conectar Igualdad, están habituados y según nuestras estadísticas prefieren la interacción con dispositivos digitales y obras multimedia a la búsqueda de información en bibliografía impresa. La interactividad y los recorridos no lineales son para ellos algo habitual y el predominio de lo visual, casi una necesidad. Consecuentemente se entiende que es necesario trabajar sobre la distancia que existe entre el ver y el saber porque solo se puede ver lo que se comprende o se sabe [2].

2 - METODOLOGÍA

El diseño y la producción de este material requirieron llevar adelante un proceso de mediación pedagógica desde los contenidos, desde el aprendizaje y desde la forma [3]. Este proceso atendió a problemáticas detectadas a partir de la implementación de la TCD durante el dictado de una asignatura. Entre ellas, la existencia de obstáculos epistemológicos en los estudiantes [4] deficiencias en la bibliografía existente y contradicciones en la forma de presentar las opciones en los programas que habitualmente se emplean para la edición del color de gráficos digitales.

La división de la mediación pedagógica en tres categorías debe entenderse como una herramienta analítica ya que en la práctica los límites entre ellas son difusos, porque como se verá, se entrecruzan entre sí.

Mediación desde los contenidos

Se entiende que el propósito de esta mediación es lograr que la información sea coherente, accesible, clara y bien organizada [5]. Ha incluido las decisiones en relación con el recorte epistemológico, el diseño de estrategias de lenguaje y de estrategias de acceso a la temática.

El recorte epistemológico que ha dado lugar a los núcleos conceptuales incluidos en el material, se sustenta en la convicción de que la formación en tecnología computacional en el nivel universitario no debe ser sólo instrumental ya que ninguna tecnología es neutral. Toda tecnología “modifica los valores y las

posibilidades de las sociedades y se deben, por ende, adoptar actitudes políticas y éticas respecto de ella” [6]. Abarca diversas problemáticas, una la de los modelos de color comúnmente utilizados por los programas de edición de gráficos para la selección de los colores en la computadora. Otra, la de los modos de color o la forma en que la información de color puede ser codificada en los diferentes formatos gráficos y la de los bits destinados para esa función. Es así que la obra incluye contenidos conceptuales sobre las invariantes del proceso tecnológico que pretenden esclarecer el significado de los términos que se emplean para describirlas. Además, contiene un análisis crítico de la forma en que los programas de edición de gráficos más comúnmente utilizados por los estudiantes habilitan la manipulación de las variables relacionadas con la TCD.

En cuanto a la estrategia de lenguaje la obra combina los lenguajes visual y escrito y en menor medida el auditivo. En este sentido se ha puesto énfasis en el diseño de infografías animadas con la intención de hacer transparentes procesos que no lo son en la realidad y de este modo mejorar su inteligibilidad. En este punto la mediación desde los contenidos se ha imbricado con la mediación desde la forma (que se describirá a continuación) de manera que resultaría prácticamente imposible delimitar dónde comienza una y termina la otra.

La estrategia de acceso a los contenidos se ha configurado a partir de preguntas, interrogaciones diseñadas con el objetivo de contribuir a la problematización de los conceptos claves en la temática a la vez que ascender en los niveles de abstracción. Aquí la imbricación se produce con la mediación desde el aprendizaje.

Mediación desde la forma

Se considera que esta mediación implica entender al material como parte de un proceso de comunicación. Por ello se ha llevado adelante un proceso de diseño de información, entendiendo que éste involucra la selección, el ordenamiento, la jerarquización, la generación de conexiones y distinciones retóricas [7] con el objeto de facilitar los procesos de percepción, lectura, comprensión y uso de la información que se presenta. Aquí el solapamiento con la mediación desde el aprendizaje es lo que permite orientar y dar sentido al proceso de diseño de información.

Esta mediación además, ha tendido en cuenta la forma en que el material se pondrá a disposición de los estudiantes, esto es mediante su descarga a través de la plataforma virtual de la facultad o mediante su copia en forma gratuita a través de la Oficina de Publicaciones de la misma. La respuesta a este condicionante llevó a la decisión de organizar el material con una estructura modular a fin de reducir los pesos de los archivos y así, los tiempos de descarga desde la web.

Mediación desde el aprendizaje

Entre los propósitos previstos para este material se cuenta que sea usado como material de estudio y de apoyo a las clases en las que se

implementa la problemática de la TCD, esto es material de enseñanza.

Como ya se anticipó, esta obra se ha pensado inserta en el contexto de una asignatura y por lo tanto en el marco de las estrategias didácticas de la cátedra. La premisa central de estas estrategias es que “...enseñar no es transferir conocimiento sino crear las posibilidades de su producción o su construcción” [8]. En este ámbito, los materiales que se emplean en el proceso, se consideran herramientas culturales mediadoras de la acción específica de enseñar ya que se les reconoce la capacidad de ampliar (o restringir) las posibilidades para la comprensión de saberes, condicionada por el contexto de las estrategias pedagógicas en las que se insertan.

Además, desde lo cognitivo, se plantea como una necesidad la promoción de la construcción y corroboración de hipótesis, para favorecer el proceso de construcción de conocimiento en los estudiantes y como instancia opuesta al verbalismo. Esto implica la problematización de los temas de modo permitir a los alumnos la instancia de reestructurar una situación que se presente desestructurada. “Ante todo hay que saber plantear los problemas...Para un espíritu científico todo conocimiento es una respuesta a una pregunta. Si no hubo pregunta, no puede haber conocimiento científico” [4]. Cuando no se problematiza sino que solo se ofrece un contenido, se priva a los estudiantes de la experiencia transformadora de organizar lo desorganizado, lo más rico del proceso educativo, que pasa a ser solo un proceso informativo [9].

3 – RESULTADOS

El material elaborado se ha denominado “Color digital”. Incluye tres módulos denominados Modelos de color, Modos de color y Profundidad de bits. La pantalla inicial (Figura 1) permite elegir el módulo al que se desea acceder.

Está pensado para ser visualizado en monitores con una resolución mínima de 1024 x 600 píxeles (en coincidencia con la más generalizada en las netbooks del programa Conectar Igualdad).



Figura 1: Pantalla de Inicio de la obra multimedia COLOR DIGITAL. Tecnología de gráficos y color en la computadora.

Los requerimientos en cuanto a procesador son mínimos (Atom 1,66 Mhz)

En cuanto a los requerimientos de software solo es necesario contar con el visor de Flash. Este es un complemento del navegador que puede descargarse en forma gratuita desde la WEB.



Figura 2. Pantalla inicial del módulo “Modelos de color”

La interfaz de cada módulo tiene un color que lo distingue, un menú propio del mismo y un menú común que permite el acceso a una editorial, los créditos, la bibliografía, el mapa y el glosario (Figura 2). El mapa que incluye cada módulo es un mapa conceptual interactivo, es decir que puede funcionar como menú de acceso alternativo a los contenidos (Figura 3).

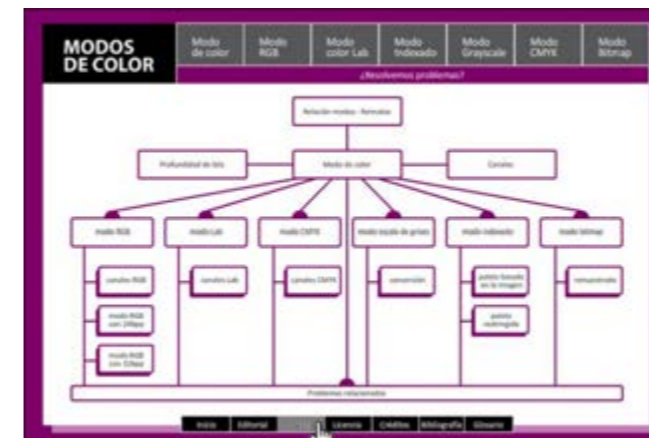


Figura 3. Mapa conceptual interactivo del módulo correspondiente a Modos de color.

Para problematizar los temas se han diseñado infografías, en algunos casos a partir de modelos tridimensionales y en otros a partir de ilustraciones, todos construidos y animados por el equipo de docentes investigadores. A partir de los interrogantes que se plantean se espera que los estudiantes formulen hipótesis que podrán corroborar o refutar mediante su interacción con estas infografías que pretenden hacer visibles procesos que, cuando se utiliza un software de edición de imágenes, permanecen velados para los usuarios (Figuras 4 y 5).



Figura 4. Pantalla con infografía interactiva que muestra el significado de codificaciones en RGB.



Figura 5: Pantalla del módulo Modos de color en la que se abordan el modo de color Indexado y el significado de las paletas.

Además de problematizar los temas para su abordaje, la obra incluye un apartado denominado “Resolvamos problemas” que invita a dar respuesta a problemas que relacionan los conceptos presentados con situaciones de la práctica profesional del diseño gráfico (Figura 6).



Figura 6: Pantalla desde la que se plantean problemas relacionados con los modos de color en que se guardan los archivos.

Dado que en la mayoría de los casos los problemas admitirían más de una respuesta, siempre

se invita a evaluar la respuesta propuesta desde el punto de vista de su eficacia en relación con la economía de recursos computacionales.

Según las preferencias y el tipo de conexión del que dispongan los alumnos, el material puede ser descargado como una sola unidad o como tres módulos independientes. Cualquiera sea la opción de descarga existen componentes comunes a los tres módulos, como un glosario de términos relacionados tanto con lo informático como con la física del color.

4- REFLEXIONES FINALES

Las tecnologías digitales ponen en nuestras manos la posibilidad de producir por la palabra, por la imagen, por múltiples medios [10]. El soporte digital y las posibilidades que abre el formato de licenciamiento Creative Commons facilitan comunicar lo producido a círculos cada vez más amplios de seres humanos, a la vez que nos permiten como docentes, aprovechar el potencial de plataformas virtuales, para hacer asequible el producto de nuestra investigación científica, a costo cero para los estudiantes.

Además y como beneficio extra para los autores, el soporte digital habilita la posibilidad de reedición/reelaboración de la obra tantas veces como sea necesario con un costo mínimo en relación con lo que supondría esta tarea con materiales en soporte físico.

No obstante, invertir la premisa y pensar que la sola utilización de tecnologías digitales mejorará nuestras prácticas docentes y tendrá efectos beneficiosos sobre los estudiantes nos llevaría a una falacia. Toda innovación en educación (incluya o no tecnologías digitales) debe ser valorada en relación con los objetivos que se plantearon alcanzar al idearla.

Consecuentemente, esta obra será evaluada a partir de su utilización en el marco de una estrategia pedagógica didáctica (como recurso para los docentes y como material de estudio para los estudiantes) durante el segundo semestre del presente ciclo. La evaluación se llevará adelante desde al menos dos puntos de vista, el de los estudiantes respecto a diferentes aspectos del material y el de los docentes respecto a su funcionalidad para enseñar.

Una de las instancias de evaluación por parte de estudiantes se llevará a cabo a partir de experiencias de usuario y con instrumentos previamente diseñados por el equipo de docentes investigadores. Participarán de estas experiencias estudiantes de años avanzados de la carrera

Las conclusiones que se obtengan tanto de la implementación como de la evaluación del material permitirán valorar su utilidad, poner a prueba las hipótesis planteadas desde la estrategia pedagógica y además aportarán datos para la adecuación/reformulación de la misma.

REFERENCIAS

[1] BALMACEDA, M., DÍAZ REINOSO, V., MAS, A. (2011) "Tecnología de gráficos por computadora, un enfoque superior a la capacitación en el manejo de

softwares.". Libro de Ponencias del IV CONGRESO INTERNACIONAL Y VIII CONGRESO NACIONAL DE PROFESORES DE EXPRESIÓN GRÁFICA [en soporte digital]. Santa Fe: EGrafIA. Pág. 388 -394

[2] DIDI-HUBERMAN, G. (2003), *Imágenes, pese a todo. Memoria visual del Holocausto*, Barcelona, Paidós, citado por Dussel I.(2007) en "Los desafíos de las nuevas alfabetizaciones: Las transformaciones en la escuela y en la formación docente". Material del Seminario Virtual del Instituto Nacional de Formación Docente – Mendoza 12 al 26 de noviembre de 2007. Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de la Nación.

[3] GUTIERREZ PEREZ, F. & PRIETO CASTILLO, D. (2007) *La mediación Pedagógica*. Buenos Aires: Editorial Stella

[4] BACHELARD, G. (1948) *La formación del espíritu científico*. Decimoséptima edición en español 1991. Méjico: Editorial Siglo XXI.

[5] BALMACEDA, M., MAS, A., DÍAZ, V. (2014) "Materiales didácticos en soporte digital: reflexiones sobre una metodología para su producción" En Ghilardi, L., Molina G., Alessio, G. Piegai, L. & Loza, A. (2014) (comp.) *Herramientas tecnológicas para un aprendizaje colaborativo*. Libro de Ponencias del Congreso de TIC. San Juan: Fondo Editorial de la Universidad Católica de Cuyo. [en soporte digital] Pág. 243-258

[6] GIULIANO, G. (2012) "La Filosofía de la Tecnología y sus aportes para la educación tecnológica". *Tekné*, 2012 (1), 22-25.

[7] BONSIPEPE, G. (1999) *Del objeto a la interfase*. Buenos Aires: Infinito

[8] Freire P. (1970) *Pedagogía del oprimido*. Buenos Aires: Siglo XXI (Edición 2008)

[9] BENBENASTE, N. (1995) *Sujeto = Política x Tecnología / Mercado*. Buenos Aires: Oficina de Publicaciones del C.B.C. Universidad de Buenos Aires.

[10] PRIETO CASTILLO, D. (2007) *Las nuevas alfabetizaciones en el nivel superior. Dime qué hiciste con las anteriores alfabetizaciones y te diré que harás con las nuevas*. Material del Seminario Virtual del Instituto Nacional de Formación Docente – Mendoza 12 al 26 de noviembre de 2007. Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de la Nación.

DA SILVA, ELIZABETH CRISTINA ROSENDO TOMÉ - FERREIRA DA COSTA, FELIPE JHONANTA - MACHADO, GABRIELLY BEATRIZ BATISTA RIBEIRO, JEAN VAZ DE OLIVEIRA – GALVÃO, THYANA FARIAS

Universidade Federal de Pernambuco. Licenciatura em Expressão Gráfica. Recife - Brasil
elizabethrosendo@hotmail.com - felipejfc@gmail.com – gabriellybeatrizbatista@hotmail.com
jeanvaz93@outlook.com – tf.galvao@yahoo.com.br

CONTRIBUIÇÃO DA MONITORIA NA FORMAÇÃO DOCENTE: RELATOS DE EXPERIÊNCIAS DE MONITORES DO DEPARTAMENTO DE EXPRESSÃO GRÁFICA DA UFPE

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: DOCENCIA: Enseñanza de la Expresión Gráfica en las carreras de Diseño.

ABSTRACT

Considering the monitoring as an educational support service which aims to create opportunities to the student the development of technical skills and theoretical deepening, providing the academic improvement and based on student-monitors reports from graduation course in Graphic Expression the Federal University of Pernambuco - UFPE, this article aims to present through monitoring reports on 4 different disciplines, Graphic dimensional geometry, representation systems, Applied Mathematics and Descriptive Geometry, offered by the Department of Graphic Expression – DEG the UFPE, the contributions of experiences for teacher training.

RESUMO

O presente artigo tem como propósito fundamental apresentar, através de relatos de monitorias distintas realizadas em quatro disciplinas ofertadas pelo Departamento de Expressão Gráfica da UFPE, entre os anos de 2013 a 2015, as contribuições desses experimentos para a formação docente. Sabe-se que a monitoria é uma modalidade de ensino-aprendizagem que contribui para a formação integrada do aluno nas atividades de ensino, pesquisa e extensão dos cursos de graduação. Ela é entendida como instrumento para a melhoria do ensino, através do estabelecimento de novas práticas e experiências pedagógicas que visem fortalecer a articulação entre teoria e prática. Trata-se de uma atividade realizada concomitantemente com o trabalho do professor em sala de aula requerendo assim, uma participação mais ativa e colaborativa dos participantes no processo de ensino-aprendizagem. O trabalho da monitoria pretende contribuir com o desenvolvimento da competência pedagógica e auxiliar os acadêmicos na compreensão e produção do conhecimento. Trata-se de uma atividade formativa de ensino. Para o monitor (independente deste ser aluno do bacharelado ou da licenciatura), é um estímulo que exige comprometimento e responsabilidade. Para os alunos do curso de Licenciatura em Expressão Gráfica, a experiência não foi diferente. Dentro do corte temporal as atividades de monitoria foram desenvolvidas nas disciplinas: Geometria Gráfica Bidimensional, Sistemas de Representação, Matemática Aplicada e Geometria Descritiva 2. O trabalho tem como base metodológica a pesquisa bibliográfica e o método empirista – relatos das experiências individuais de monitoria nas disciplinas e análise de pontos positivos e possíveis pontos de aprimoramento e busca provocar o interesse da comunidade acadêmica pela atividade da monitoria como base essencial de promoção do despertar da vocação docente, contribuindo assim para o aperfeiçoamento da futura comunidade de educadores.

1 – INTRODUCCIÓN

Com o propósito de desenvolver o levantamento sobre a importância da prática da monitoria no curso de Licenciatura em Expressão Gráfica da UFPE, este artigo situa-se num conjunto de dois artigos articulados entre si, sendo o trabalho “A PERCEPÇÃO DOS DOCENTES SOBRE A PRÁTICA DE MONITORIA: Departamento de Expressão Gráfica da UFPE em questão”, produzido paralelamente de modo a abordar duas perspectivas distintas sobre a temática.

Tendo este como propósito fundamental apresentar, através de relatos de monitorias distintas realizadas em quatro disciplinas ofertadas pelo Departamento de Expressão Gráfica da UFPE, por 4 diferentes monitores, entre os anos de 2013 a 2015, garantindo então uma análise mais extensa e diversificada com intuito de olvidar quaisquer vícios presentes em uma mesma disciplina ainda que com o passar do tempo, as contribuições desses experimentos para a formação docente

Que Segundo Nascimento, Silva e Souza:

“O interesse por essa temática surgiu a partir das nossas vivências ao longo do curso...quando, em algumas disciplinas, tivemos, além dos professores, o apoio e orientação de monitores. Nestas, suspeitamos que os estudantes-monitores tinham a possibilidade de complementar sua formação através das atividades que desenvolviam e, por essa razão, nos interessamos em investigar como eles percebiam isso. Nossa pressuposição é de que ela permite que os monitores adquiram maior experiência na prática docente, como também passem a ter melhor desempenho acadêmico.” [1] o que corrobora a escolha pelo tema.

2 – METODOLOGIA

Para elucidar o aqui proposto “desenvolver o levantamento sobre a importância da prática da monitoria no curso de Licenciatura em Expressão Gráfica da UFPE e descrever as contribuições desses experimentos para a formação docente” cabe primeiramente descrever o fator situacional no que se refere a prática de monitoria no Brasil e por conseguinte a monitoria na UFPE, Departamento de Expressão Gráfica e as disciplinas a que se refere cada monitoria sendo estas: Geometria Gráfica Bidimensional – GGB, Sistemas de Representação, Geometria Descritiva 2 e Matemática Aplicada, para só então se debruçar sobre os relatos dos alunos-monitores envolvidos no levantamento e observar como as diferentes percepções se relacionam entre si e com a carreira docente.

Levando em consideração os relatos desenvolvidos pelos aluno-monitores e sabendo que trata-se de uma análise empírica buscamos então seguir as ideias de Bogdan e Biklen (Apud LUDKE e ANDRÉ, 1986) quando afirmam que:

“A pesquisa qualitativa...envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato do

pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes.” [2]

3 – DESARROLLO

A prática com monitores já ocorre há anos nas universidades brasileiras, mesmo antes de ser regulamentada pela Lei 5.540/68 da Reforma Universitária. Compreende-se o monitor como um estudante inserido no processo ensino-aprendizagem, que se dispõe a colaborar com a aprendizagem de seus colegas, e que, ao mesmo tempo em que ensina, está aprendendo [3]

3.1 – Monitoria no Brasil

De acordo com a Legislação estabelecida para prática da Monitoria nas Instituições de Ensino Superior e baseado em Dias (2004) [4], o programa de monitoria nas universidades brasileiras foi iniciado através da Lei 5540, de 28 de novembro de 1968, onde foram estabelecidas normas de organização e funcionamento para o ensino superior.

No Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº. 9.394/1996 em seu Artigo 84, prevê que os “discentes da educação superior poderão ser aproveitados em tarefas de ensino e pesquisa pelas respectivas instituições, exercendo funções de monitoria, de acordo com seu rendimento e seu plano de estudos”. LDB.[5]

“Atualmente os programas de monitoria têm se firmado no ensino universitário como uma possibilidade de aprendizagem e de prática didático-pedagógica que contribui para a formação do discente do ensino superior, possibilitando ao estudante desenvolver atividades ligadas a área de conhecimento de seu curso. Nesse contexto, a monitoria é entendida como instrumento para a melhoria do ensino de graduação, por meio do estabelecimento de novas práticas e experiências pedagógicas que visem fortalecer a articulação entre teoria e prática e a integração curricular em seus diferentes aspectos, com a finalidade de promover cooperação mútua entre discente e docente.” Tal como afirma Nascimento, Silva e Souza [6].

3.2- Monitoria na UFPE

No âmbito da Universidade Federal de Pernambuco, o documento que rege a monitoria define: “O Programa de Monitoria é um espaço de aprendizagem, proporcionado aos alunos dos cursos de graduação, visando o aperfeiçoamento do seu processo de formação e a melhoria da qualidade do ensino.”

O programa institucional de monitoria da UFPE tem como objetivos aumentar a participação dos alunos na vida acadêmica através de atividades relacionadas ao ensino, colaborar com o desenvolvimento do caráter pedagógico do discente e viabilizar o aprofundamento teórico, contribuir com a melhoria do ensino de graduação, colaborando e possibilitando ao professor o estabelecimento de

novas práticas e experiências pedagógicas. (PROACAD, 2015.1)

Os monitores devem cumprir a carga horária exigida pelo programa de monitoria e ao final do semestre letivo deve ser entregue um relatório contemplando as atividades exercidas durante a experiência. Em alguns cursos de graduação da UFPE esta atividade é considerada complementar na formação do graduando, permitindo assim que a mesma seja utilizada como meio de integralização curricular. É vetado aos monitores substituir o professor em atividades docentes, tais como verificar frequência dos alunos, ministrar aula, avaliar a aprendizagem dos alunos, pesquisa, coleta de dados, realização de experimentos e qualquer outra atividade que não esteja prevista no plano de ensino da disciplina.

De acordo com o Regimento Geral da Universidade Federal de Pernambuco, Art.143, as atividades atribuídas aos monitores são: “auxiliar os professores em tarefas passíveis de serem executadas por estudantes que já tenham cursado as respectivas disciplinas; auxiliar os alunos, orientando-os em trabalhos de laboratório, de biblioteca, de campo e outros compatíveis com o seu nível de conhecimento e experiência das disciplinas; assegurar maior relacionamento entre professor e os alunos, visando ao constante ajustamento de execução dos programas.

Quanto às atividades atribuídas aos professores orientadores do programa de monitoria, podemos destacar que cabe a eles selecionar os monitores, capacitar, orientar e acompanhar os mesmos nas atividades planejadas por ambos no início do semestre, visto que o professor-orientador, na maioria das vezes, possui experiência mais ampla com as práticas docentes, tendo assim papel fundamental na orientação dos monitores.

3.3 – Departamento de Expressão Gráfica

O departamento congrega várias atividades de ensino, pesquisa e extensão. Sendo responsável por componentes presentes nos currículos de diversos cursos de graduação da UFPE, os quais contemplam saberes da Geometria Bidimensional e Tridimensional, distribuídos nos cursos de: Licenciatura em Expressão Gráfica, Arquitetura e Urbanismo, Bacharelado e Licenciatura em Matemática, Química Industrial e Engenharias: de Alimentos, Elétrica, Eletrônica, de Energia, Cartográfica, Civil, de Materiais, Mecânica, de Minas, Naval, de Produção e Química, contado com 17 professores efetivos e 3 substitutos

3.4 Disciplinas

Afim de exemplificar os conteúdos abordados em cada uma das disciplinas aqui citadas como também a carga horária adotada, fazemos uso de suas ementas para garantir a descrição de como cada uma delas é lecionada.

Sendo elas:

Geometria Gráfica Bidimensional - 90h
Normas gerais do desenho técnico; fundamentos da geometria euclidiana; estudo das figuras geométricas: linhas retas, polígonos, cônicas, espirais, curvas cíclicas; propriedades métricas e posicionais dos polígonos convexos em geral e particularmente dos triângulos e quadriláteros; propriedades decorrentes da regularidade dos polígonos. verificação gráfica de propriedades. problemas gráficos de construção de polígonos, com soluções discutidas; curvas planas. concepção geométrica e construção de lugares geométricos planos; estudo de tangência e sua aplicação na construção de linhas concordantes.

Sistemas de Representação – 75h

Representação gráfica e gráfico-analítica, com caracterização dos sistemas quanto aos tipos de projeção, quanto ao número de planos de projeção e quanto à posição do sistema de referência relativamente ao plano de desenho.

Matemática Aplicada – 45h

Propriedades e operações com números naturais, inteiros, racionais e reais - equações polinomiais - perímetro, área e volume - relações trigonométricas - matrizes, determinantes e sistemas lineares - modelização de situações geométricas.

Geometria Descritiva – 60h

Sistemas de representação gráfica que utilizam planos de projeção ortogonais entre si. Estudo gráfico das principais superfícies geométricas e das superfícies não geométricas (topográficas).

Após toda caracterização do campo de estudo aqui exposto, monitoria, seguimos para análise dos relatos dos alunos-monitores de maneira que busque observar como e se a monitoria exercida se relaciona com a carreira docente demonstrando também os pontos positivos, pontos negativos, principais contribuições para carreira e possíveis pontos de aprimoramentos individuais expostos de cada aluno-monitor.

Para tanto, solicitamos a cada aluno-monitor a elaboração de um relato de suas experiências da seguinte forma:

Relate suas experiências enquanto monitor demonstrando os seguintes aspectos:

- Pontos Positivos;
- Pontos Negativos;
- O que considera como principal contribuição da atividade exercida..
- Sua postura enquanto aluno antes e depois da monitoria.

Tabela 1 - Parâmetros para elaboração de Relato

Em garantia pelo anonimato dos sujeitos envolvidos passaremos a chamar aluno-monitor de Sujeito 1, Sujeito 2, Sujeito 3 e Sujeito 4 aleatoriamente.

Segundo Sujeito 1:

Modalidade: Monitor Voluntário

Disciplina: Geometria Gráfica Bidimensional, Sistemas de Representação.

“Para mim a monitoria surgiu como forma de complementar a carga horária necessária para integralização do curso, mas que para surpresa ao decorrer da minha primeira monitoria me deparei com a necessidade de metanálise pessoal no que diz respeito a postura diante dos parceiros de curso agora “alunos” e de alguma forma meus orientandos ainda que com a figura de monitor. Partindo assim para uma absorção da profissão docente a qual pelo fato da experiência como monitor passou a integrar o meu cotidiano. Cotidiano este alterado pelas implicações decorridas de 3 (três) experiências como monitor, primeiramente monitor de Geometria Gráfica Bidimensional e em posterior Sistemas de Representação, ambas com o mesmo professor orientador e em seguida novamente monitor de Geometria Gráfica Bidimensional agora com outro professor orientador. Fato este que contribuiu fortemente para uma melhora na percepção de como um conteúdo pode ser trabalhado de diferentes maneiras, observando as diferentes metodologias de trabalho para com o ensino.

Vale ressaltar também que a metanálise aconteceu também na configuração de estudo, onde anteriormente estudava para alcançar o desempenho satisfatório em uma disciplina e agora se tornou um estudo direcionado para o ensino de todo o conteúdo apreendido o que garantiu a reaproximação com conteúdos anteriormente vistos nas disciplinas em questão enquanto aluno.

E a contar da reconfiguração de estudo e atuação como “orientador” dos hoje “alunos” em conjunto com o estreito laço dado por se tratar de parceiros de curso, estreito laço este que contribuiu para uma aproximação entre aluno-professor onde eu enquanto monitor atuava como mediador desta relação por também ter um canal aberto com ambos os professores orientadores. Sendo assim diante da experiência acumulada em 3 (três) monitorias posso garantir que contribuiu fortemente para a escolha concreta pela profissão docente.”

Realizando uma análise do que relata o Sujeito um percebe-se fortemente o contributo que a experiência de monitoria lhe proporcionou “...contribuiu fortemente para a escolha concreta pela profissão docente.”, ainda que este não tenha optado pela experiência com o real intuito pelo desenvolvimento discente enquanto carreira docente.

Nota-se também em seu discurso uma quase que automática mudança de postura “...a necessidade de metanálise pessoal no que diz respeito a postura...”, encarando a experiência com responsabilidade e reconhecendo sua importância.

Outro ponto importantíssimo a se ressaltar é o discurso ao que se refere as diferentes experiências de aluno-monitor no decorrer da sua formação onde causou o reconhecimento das diferentes práticas

pedagógicas existentes para uma mesma disciplina e por sua vez mesmo conteúdo.

Seguindo assim para o seu discurso final “enquanto monitor atuava como mediador” o que define fortemente a sua atuação ativa em sala de aula e tendo então um papel significativo na mesma.

Como define Abreu & Masetto, 1989:

“Compreende-se que o monitor seja um estudante inserido no processo ensino-aprendizagem que se dispõe a colaborar com a aprendizagem de seus colegas, e que, ao mesmo tempo em que ensina, aprende”[7]

Apoiando também Masetto, 1975:

“No entanto, os monitores, em geral, são procurados essencialmente pelos colegas para conferir trabalhos, esclarecer dúvidas e providenciar material para as aulas”. [8]

Segundo Sujeito 2:

Modalidade: Monitor Voluntário

Disciplina: Sistemas de Representação

“Desempenhado o papel de aluno-monitor, tive a oportunidade de aplicar não só o conhecimento obtido quando fui aluno de sistemas de representação, como também os conhecimentos adquiridos nas disciplinas voltadas a docência ofertada pelo centro de educação, quebrando assim os dilemas que sempre surgiram durante essas aulas, quanto à necessidade de se estudar alguns conteúdos. O fato de poder visualizar a sala de aula numa posição mais próxima a do professor, estar à frente da turma explicando ou exemplificando um conteúdo, me mostrou como foi fundamental os conhecimentos sobre transposição didática e as dificuldades de como se aplicar. Outra Atividade que vale destacar foi poder participar da correção das atividades propostas, foi uma das mais enriquecedoras experiências, pois proporcionou um aprofundamento teórico e a importância de avaliar o erro, entender os motivos que fizeram os alunos não entenderem o conteúdo e identificar os erros comuns se torna essencial para o aprimoramento da sua aula.

Também se deve levar em consideração as falhas vistas durante o período, como a não participação do aluno-monitor no planejamento da disciplina e das aulas, tendo em vista a importância dessas práticas. Outro ponto a ser corrigido foi a liberdade dada pelo professor orientador, no sentido de testar os conhecimentos do aluno antes de cada atividade, podendo assim ter a certeza da capacidade do monitor em poder ensinar o conteúdo para os outros alunos.

No geral a monitoria teve grande impacto na minha postura com aluno, me levando a buscar um maior organização e responsabilidade com as disciplinas e foi fator primordial em minha decisão em atuar como professor, me dando confiança na minha capacidade e propiciando uma experiência que vai me ajudar, no desenvolvimento de uma boa postura profissional.”

Analisando o que descreve o Sujeito 2 podemos ressaltar os seguintes pontos:

Considerando a fala “...aplicar não só o conhecimento obtido quando fui aluno de sistemas de representação, como também os conhecimentos adquiridos nas disciplinas voltadas a docência...quebrando assim os dilemas que sempre surgiram ” percebe-se a prática de monitoria como ferramenta para aproximação e resignificação entre os saberes técnicos da Geometria com os saberes educacionais, agregando e proporcionando a formação de um profissional ciente do seu propósito e de todo seu arcabouço teórico. Fato atestando novamente em seu discurso “fundamental os conhecimentos sobre transposição didática.. avaliar o erro”.

Levantando novamente a importância que o Sujeito 2 estabele para com as disciplinas com teor teórico no contexto da formação docente onde cita a importância do erro “correção das atividades propostas, foi uma das mais enriquecedoras experiências... proporcionou um aprofundamento teórico e a importância de avaliar o erro”

Para destacar os pontos negativos da experiência do Sujeito dois temos que: “as falhas vistas...”, como a não participação do aluno-monitor no planejamento da disciplina e das aulas, tendo em vista a importância dessas práticas”, “ponto a ser corrigido foi a liberdade dada pelo professor orientador, no sentido de testar os conhecimentos do aluno”, aduzindo a perspectiva esperada pelo Sujeito 2 onde não foi consagrada uma vez que não ocorreu o planejamento da disciplina juntamente com o monitor da mesma e que gerou uma insegurança do monitor em relação aos conhecimentos sabido que se tratara de sua primeira experiência enquanto monitor.

Em análise final do seu discurso nota-se o quanto significativa foi a experiência para sua formação e principalmente pela escolha de atuação na carreira docente.

Segundo Sujeito 2: “a monitoria teve grande impacto na minha postura com aluno, me levando a buscar uma maior organização e responsabilidade com as disciplinas e foi fator primordial em minha decisão em atuar como professor”

Segundo Sujeito 3:

Modalidade: Monitor Bolsista

Disciplina: Sistemas de Representação

A experiência como monitora da disciplina de Sistemas de Representação contribuiu de forma significativa na minha formação acadêmica, sendo responsável por confirmar minha escolha pela carreira docente. Acredito que a prática da monitoria permite situar os estudantes quanto aos aspectos da docência e que esta deve ser aproveitada como um momento de observação crítica quanto a prática docente e o comportamento dos estudantes, visto que na posição de monitor seja possível compreender de forma mais clara o funcionamento de uma sala de aula universitária.

A monitoria permite também um maior aprofundamento nos conteúdos da disciplina, a medida que ao estar repassando os conteúdos já estudados aos estudantes seja possível compreender de forma cada vez mais clara.

Acredito que a atividade de monitoria permite colocar em prática as teorias educacionais estudadas ao longo do curso, a medida que ao se colocar em na posição de facilitador do processo de ensino aprendizagem se faça necessário utiliza-las de forma a favorecer o desenvolvimento dos alunos.

Ainda no que se refere as contribuições da monitoria na minha formação docente, acredito ser um momento propício para delinear o perfil profissional e também a postura docente que se pretende ter ao término do curso.

Apesar de grandes contribuições na minha formação docente, reconheço que há pouca participação do monitor quanto ao planejamento das aulas e que este fato foi prejudicial em alguns momentos da disciplina. No mais, reconheço a experiência como monitora enriquecedora e de fundamental importância para minha formação acadêmica e futura postura docente.”

Inicialmente o Sujeito 3 vem descrever de forma maciça o quão fundamental e determinante foi a relação da monitoria.

Segundo Sujeito 3: “responsável por confirmar minha escolha pela carreira docente.”

Onde corrobora também no fim do seu discurso “reconheço a experiência como monitora enriquecedora e de fundamental importância para minha formação acadêmica e futura postura docente.”

Destacando em seguida a relevância da mesma para o aprofundamento dos conteúdos apreendidos anteriormente como também possibilita colocá-los em prática.

Segundo Sujeito 3: “maior aprofundamento nos conteúdos da disciplina.”; “permite colocar em prática as teorias educacionais estudadas”

Ressaltando por fim mais uma consequência devido a prática de monitoria como também sua observação ao que julgou precário no decorrer de sua experiência.

Segundo Sujeito 3: “postura docente que se pretende ter ao término do curso.”; pouca participação do monitor quanto ao planejamento das aulas e que este fato foi prejudicial em alguns momentos da disciplina.

Segundo Sujeito 4:

Modalidade: Monitor Bolsista / Voluntário

Disciplina: Matemática Aplicada, Geometria Descritiva 2

Com o objetivo de ter as primeiras experiências em relação a docência participei do programa de monitoria, iniciando pela disciplina de matemática aplicada em 2014.1, que me proporcionou conhecer uma metodologia diferente da vista anteriormente enquanto aluna da disciplina, onde o professor orientador ministrou a disciplina associando a matemática com a geometria gráfica através do software MATLAB, contribuindo assim para reflexões sobre as práticas docentes.

Posteriormente, em 2015.1 fui monitora voluntária na disciplina de Geometria Descritiva 2, no curso de engenharia civil, onde pude ampliar as relações estabelecidas entre a Geometria Descritiva 2 e suas aplicações na área em que a disciplina foi

ministrada. Permitindo assim que os conteúdos vistos anteriormente fossem revisados e aprimorados. Quanto as atividades como monitora, pude participar do planejamento da disciplina, buscando juntamente com a professora os métodos mais adequados para a aprendizagem dos alunos e assim chegar aos objetivos pretendidos.

Em suma, a experiência de monitoria contribuiu para mostrar uma perspectiva diferente da teoria vista em sala de aula, onde enquanto monitora pude observar aspectos referentes a prática do professor, fazendo com que refletisse sob outra ótica as metodologias utilizadas e os demais processos de ensino-aprendizagem vivenciados nas disciplinas. Considero que a monitoria teve como principal contribuição as reflexões ocasionadas a partir das vivências e aspectos observados referentes ao ensino-aprendizagem, fazendo com que o monitor possa construir seus próprios métodos e práticas de ensino.

Seguindo para análise do Sujeito 4, compreendemos que o mesmo teve como objetivo se deparar com suas primeiras experiências no campo da docência como o mesmo cita: “objetivo de ter as primeiras experiências em relação a docência participei” fato este que também proporcionou a compreensão da existência de diferentes metodologias; “proporcionou conhecer uma metodologia diferente”

Além do encontro com diferentes metodologias o aluno-monitor descreve a percepção para resignificância do conteúdo científico e suas aplicações na área de estudo.

Segundo Sujeito 4: “pude ampliar as relações estabelecidas entre a Geometria Descritiva 2 e suas aplicações na área”

Cita-se também como a experiência oportunizou o aprimoramento de determinados conteúdos e também o estreito laço entre o cotidiano docente no qual diz respeito ao planejamento da disciplina.

Segundo Sujeito 4: “conteúdos vistos anteriormente fossem revisados e aprimorados”; “pude participar do planejamento da disciplina”

Por fim conclui-se para o Sujeito 4 que o principal contributo foi estabelecer conexões entre a prática, teoria e parâmetros referentes ao ensino aprendizagem e para com isto estabelecer seus métodos e práticas de ensino.

Segundo Sujeito 4: “Considero que a monitoria teve como principal contribuição as reflexões ocasionadas a partir das vivências e aspectos observados referentes ao ensino-aprendizagem, fazendo com que o monitor possa construir seus próprios métodos e práticas de ensino.”

Após debruçar-se sobre cada Sujeito e analisar de forma que vise demonstrar os principais contributos, possíveis pontos de aprimoramentos da prática e sua relevância para formação docente.

CONCLUSIONES

Sendo o objetivo desta pesquisa, de cunho qualitativo, analisar as percepções de monitores sobre as contribuições das práticas realizadas no Programa de Monitoria do Curso de Licenciatura em Expressão Gráfica da Universidade Federal de Pernambuco, no que diz respeito ao processo de constituição de identidade profissional, as análises sinalizam um reconhecimento da atividade de monitoria como uma experiência importante para a formação dos discentes, tendo contribuído positivamente na organização dos monitores, na consolidação dos conteúdos estudados anteriormente, e principalmente ampliando os conhecimentos sobre a prática docente universitária, fazendo assim que o monitor reflita sobre a mesma gerando um processo de resignificação para sua futura carreira docente.

É importante ressaltar que, para se tornar um bom professor é necessário associar três aspectos básicos, o conhecimento advindo de leituras e estudo, as habilidades de vivências práticas da própria atuação profissional bem como a atitude que seria o refletir e repensar de sua postura enquanto docente (ARAÚJO; RODRIGUES).[9]

Quanto aos pontos de aprimoramento observamos que ainda que a correção dos exercícios seja uma atividade vedada aos monitores, percebe-se que esta emprega um papel importantíssimo como cita o Sujeito 2.

Ainda no âmbito dos pontos de aprimoramento, podemos citar o fato de ser incomum a realização de planejamento da monitoria por parte dos orientadores, o que permite apontar a percepção de que a monitoria vem se configurando de forma “flexível” se comparado as práticas vedadas aos monitores estabelecidas no Programa de Monitoria da UFPE.

Podemos considerar o caráter desfavorável desta ação, por não haver participação ativa dos monitores em um momento do processo de ensino aprendizagem a ser desenvolvido nas disciplinas, mas também o fato dessa configuração “flexível” pode ser vista de forma favorável de maneira em que o aproveitamento da prática de monitoria ocorre de forma proximal a carreira docente quando se permite a correção dos exercícios.

Como define Freire o magistério se define pela relação entre sujeitos e, nesse sentido, não existe docência sem discência. Sendo assim, a atividade do docente não pode limitar-se a aplicação de técnicas de ensino, devendo ser constituído também de uma prática-reflexiva. Ou seja, a questão da didática oferecida para o processo de ensino-aprendizagem não seja algo pré- moldado e sim construído de forma a tornar todos participantes do processo [10].

Vindo assim fornecer subsídios para o debate da prática de monitoria no contexto educacional do âmbito da geometria gráfica e como a mesma se relaciona diretamente com a escolha e prática pela profissão docente. Procurando estabelecer

parâmetros que possibilitem uma resignificação da atividade de monitoria. Desde já, temos como um dos cenários da nossa vida docente e acadêmica o aprofundamento do estudo sobre a temática.

REFERENCIAS

[1] NASCIMENTO, C. R. do; SILVA, M. L. P. da; SOUZA, P. X. de Possíveis Contribuições das Atividades de Monitoria na Formação dos Estudantes-monitores do Curso de Pedagogia da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, 2010

[2] LUDKE, M; ANDRÉ, M Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986

[3] CARVALHO, A. P. V de, BRUNO, R. X., ABRANCHES, M. A Monitoria como Agente Motivador do Processo de Ensino-Aprendizagem – Revista Científica da Faminas V. 5, N. 3, 2009.

[4] DIAS, Ana Maria Iorio (2004). A Monitoria como Elemento de Iniciação à Docência: Idéias para uma Reflexão. In: SANTOS, Mirza; LINS, Nostradamus (Orgs.). A monitoria como espaço de iniciação à docência: possibilidades e trajetórias. Natal, RN: EDUFERN – Editora da UFRN, cap.III, p. 37-44

[5] BRASIL, Lei de Diretrizes e Bases de Educação Nacional – LDB. Lei Nº 9.394/1996.

[6] NASCIMENTO, Cícera; SILVA, Mirian; SOUZA, Priscila. Possíveis contribuições das atividades de monitoria na formação dos estudantes-monitores do curso de Pedagogia da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE. p.5

[7] Abreu, M. C., & Masetto, M. T. (1989). O professor universitário em sala de aula. São Paulo: Associados

[8] Masetto, M. T. (1975). A relação professor-aluno na proposta educacional do primeiro ciclo da PUC-SP para as áreas de ciências humanas e educação. Dissertação de mestrado não-publicada, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

[9] ARAUJO, I. G.B.; RODRIGUES, S.M. O. Repensando a postura metodológica do processo de ensino-aprendizagem do ensino superior. Monografia de pós-graduação *Latu Sensu* em Metodologia do Ensino Superior, Fundação UnirG/TO, 2006

[10] FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia. São Paulo: Paz e Terra, 1997

MERLOS, NATALIA ISABEL - RODRIGUEZ, JULIETA

Universidad Nacional de Mar del Plata. FAUD | Diseño Industrial | Cátedra D.I Martinez. Funes 3350.

Mar del Plata – Argentina. natimerlos@hotmail.com

DIGITAL VS TRADICIONAL: DEL BOCETO AL PRODUCTO FINAL TEXTIL

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: DOCENCIA: Enseñanza de la Expresión Gráfica en las carreras de Diseño.

ABSTRACT

The current work focus its development in the use of the virtuality inside the project of textile design, beginning with freehand sketch using it like a tool for the textiles generations of sketches. We are going to be showing how the manual representation are the most useful for the process phase- concept and the digital way for the development of textiles design. Seen from the precise case of Vertical Textile Design Factory in which we put ourselves like teachers, in the subject that embodies (exemplifies) an specific evolution in the textile orientation.

RESUMEN

En el proceso proyectual del diseño textil, el dibujo es la herramienta de comunicación y desarrollo básica por excelencia. Pese a que la mayor parte de las imágenes permiten ser obtenidas mecánicamente, es importante dominar y saber elaborar por medio del dibujo el proceso de ideación gráfica inicial. Idear se hace entonces con herramientas manuales tradicionales, como los bocetos, y la computadora es utilizada principalmente para presentar las ideas.

Para comunicarse consigo mismo y con otras personas durante el proceso de diseño, el estudiante utiliza un lenguaje que consiste en una variedad de técnicas de representación. Cada una es capaz de aportar un tipo de información que el estudiante utiliza para tomar decisiones de diseño. Bocetos, dibujos técnicos, maquetas de trabajo, elevaciones, perspectivas y maquetas de presentación, por nombrar algunos, conforman este lenguaje, y la computadora se ha incorporado a esta lista. Las ventajas que esta puede aportar al proceso de diseño se diluyen dentro de una complejidad a nivel de la interfaz y de una lógica particular en el lenguaje requerido para comunicarse con esta.

Es principalmente al final del proceso que los instrumentos digitales muestran sus ventajas sobre las técnicas tradicionales a través de las posibilidades impresionantes para presentar y comunicar el proyecto con una gran precisión.

El presente trabajo centra su desarrollo en el uso de la virtualidad dentro del proyecto de diseño textil, partiendo del boceto a mano alzada como herramienta para la generación de bocetos textiles. Mostraremos como las representaciones manuales son más propicias para la etapa de proceso- concepto y el medio digital para el desarrollo de diseños textiles. Observado desde el caso particular del Taller Vertical de Diseño Textil, Diseño Textil 3; donde nos desempeñamos como docentes, cátedra que forma el cuerpo específico de formación del Diseñador Industrial, en la orientación textil.

1 – INTRODUCCIÓN

Tal como conocíamos hasta hoy la proyectación de Diseño Textil comenzaba con la idea en un papel y terminaba con la producción de la tela. La informática y su aplicación en el campo de la proyectación textil han transformado sustancialmente la manera de pensar - hacer el diseño; centrado en la idea de interfase¹, idea papel – producto tela y sus múltiples canales de variación mediante el uso de las nuevas tecnologías de producción y conocimiento. Estas herramientas en primera instancia se apropian del plano proyectual como herramienta instrumental y operativa; el avance en incorporación de las mismas hace que este proceso evolucione en esta interfase¹ de distinta manera.

Las posibilidades que brindan los entornos virtuales interactivos de las aplicaciones de tratamiento de la imagen digital, en tanto ofrecen una alta correlación de verosimilitud de lo simulado recurriendo a las propiedades de la experiencia directa, facilitan las tareas para explorar, indagar, diseñar y/rediseñar diseños textiles, y habilitan las tareas de verificación y comprobación de resultados. No obstante creemos que el dibujo es la herramienta de comunicación y desarrollo básica por excelencia. Es importante dominar y saber elaborar por medio del dibujo el proceso de ideación gráfica inicial. Resulta mucho más productivo realizar bocetos a mano alzada del producto en una primera fase de concreción de la idea que iniciar el diseño del producto directamente en el ordenador. Este tipo de bocetos, de ágil factura y gran capacidad expresiva, permiten resaltar los aspectos más interesantes del diseño y concretar su forma y características generales. Gracias al dibujo el diseñador/a industrial puede plasmar de manera ágil y rápida sus primeras impresiones e ideas para mostrarlas directamente e iniciar un diálogo sobre el producto a diseñar.

El dibujo proyectual

Como lenguaje, desempeña diferentes funciones entre las que destacamos la de plasmar de manera física las imágenes mentales, la de transmitir intenciones, estados de ánimo o sentimientos y, también, la función de mostrar e identificar los objetos. Esta última es la que más nos interesa, puesto que es la principal herramienta narrativa que necesitan los diseñadores para poder transmitir sus ideas proyectivas y creativas. Gracias a las capacidades de visualización de las formas del entorno, el dominio del dibujo y la correcta utilización de las técnicas gráfico-plásticas, el diseñador logra plasmar la realidad tal y como es, tal y como la ve o tal como la siente.

¹ BONSIEPE, G. (1999) .DEL OBJETO A LA INTERFASE. GG. Como es sabido el término interfase deriva de las ciencias informáticas donde se utiliza en dos sentidos. Por una parte, indica el elemento hardware de conexión...y por otra, se refiere a la dimensión casi desmaterializada de todo lo que el usuario de un software ve en su monitor y de todo lo que escucha a través de los parlantes cuando usa un programa.

2 – METODOLOGÍA

Mostraremos los procedimientos del dibujo buscando sobre todo representaciones clarificadoras de la forma y el traspaso de las mismas al formato digital. El acto de dibujar supone hacer un trazo que reproduzca el movimiento o gesto del brazo, con el fin de captar y expresar la forma de algo real o realizable. Es en el uso de programas de computación gráfica aplicados al tratamiento de la imagen digital donde el lenguaje debiera ser lo más similar al boceto manual.

Los ejemplos que analizaremos fueron observados desde nuestra práctica docente; ámbito de trabajo en Taller (Diseño 3 Textil). Siguiendo a Schön (1992), entendemos al taller como el espacio propio donde “se aprende haciendo”, una determinada práctica didáctica que permite que docente y alumno se encuentran en una situación de trabajo activo y en interacción permanente con el objeto de conocimiento.

3 – DESARROLLO

En una primera etapa, la que podríamos llamar de búsqueda, se partió del boceto a mano alzada siguiendo los lineamientos del proyecto individual, partiendo del bocetado en búsqueda del lenguaje.

En una segunda etapa, de vectorización de elementos formales, comenzaron a trabajar en el entorno del programa de tratamiento de la imagen vectorial (aplicación “Adobe Illustrator”), donde sintetizaron y redibujaron elementos formales de los motivos seleccionados, empleando óptima calidad gráfica, precisión en detalles, y simplificación de figuras complejas con reducción de cantidad de nodos. A su vez observaron los criterios de articulación y repetición en la producción de los “rapport” (unidad mínima de repetición) para la construcción de telas en continuidad.

En una tercera etapa, de “Diseño en continuidad y elección de paletas de colores”, se ajustaron los motivos de diseño con los elementos vectorizados y aplicaron paletas de color. Trabajaron nuevamente con óptima calidad gráfica, precisión en detalles y cuidado de la continuidad, así como organizaron la información de la base de datos generada por medio de capas. Los criterios que orientaron al diseño de los textiles y de la elección de las paletas de colores, debían responder al proyecto individual: usuario y su contexto; aplicación de los textiles y ser complementarios de los criterios conceptuales por los que se había inicialmente optado.

Casos

A continuación citaremos algunos ejemplos del uso de la virtualidad dentro del proyecto de diseño textil, partiendo del boceto a mano alzada como herramienta para la generación de bocetos textiles. Mostraremos como las representaciones manuales son más propicias para la etapa de proceso- concepto y el medio digital para el desarrollo de diseños textiles.

Ejemplos

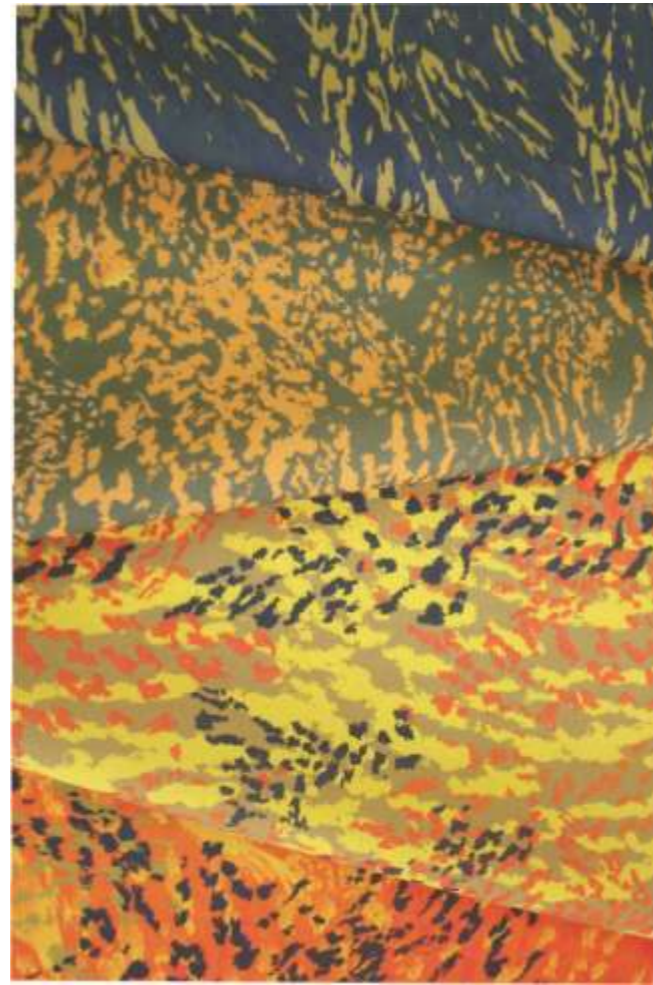
En todos los casos los diseños son telas en continuidad

Caso 1: "Identidad de lenguajes, expresado como animal print no convencionales"



(Figura 1. Alumna: Gabriela Mascarin- Diseño 3 Textil | FAUD | UNMdP)

Búsqueda del lenguaje propio a mano alzada, pudiéndose observar el trazo gestual



(Figura 2. Alumna: Gabriela Mascarin- Diseño 3 Textil | FAUD | UNMdP).

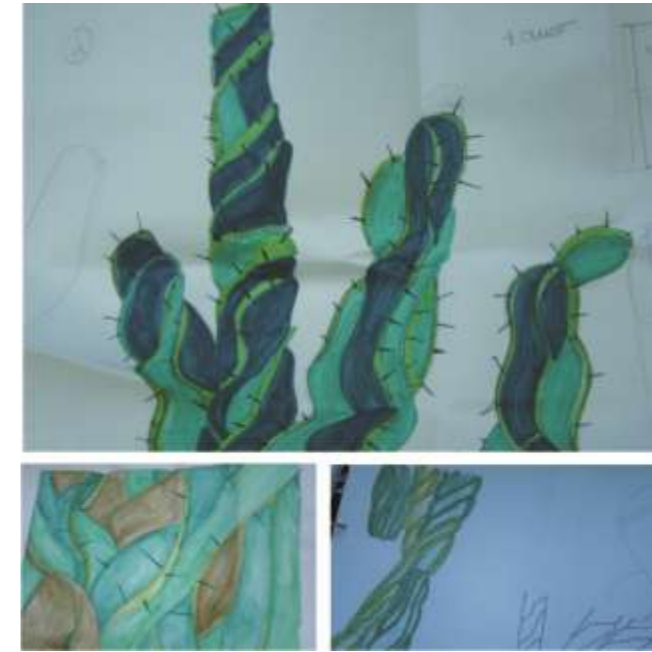
Síntesis y vectorización de elementos para la producción de Telas en continuidad. Aplicación del color en relación al usuario.



(Figura 3. Alumna: Gabriela Mascarin- Diseño 3 Textil | FAUD | UNMdP).

Aplicación de los textiles. Accesorio para la Indumentaria.

Caso 2: "Semántica estructural – Síntesis volumétrica aplicados al espacio textil"



(Figura 4. Alumna: Araceli Muñoz - Diseño 3 Textil | FAUD | UNMdP).



(Figura 5. Alumna: Araceli Muñoz - Diseño 3 Textil | FAUD | UNMdP).



(Figura 6. Alumna: Maite Perez - Diseño 3 Textil | FAUD | UNMdP).

Boceto y digitalización, producto tela.



(Figura 7. Alumna: Ana Camezzana - Diseño 3 Textil | FAUD | UNMdP).



(Figura 8. Alumna: Ana Camezzana - Diseño 3 Textil | FAUD | UNMdP).

CONCLUSIONES

La permanente evolución y cambios de las tecnologías digitales, en tanto surgen nuevos usos y variaciones en el sentido de la utilización, nos imponen una actitud flexible con capacidad de adaptación, apropiación y reelaboración constante.

En esta presentación mostramos como aun en la era digital, es importante el uso de la mano y bocetado para la construcción de lenguajes propios. La digitalización es una herramienta de trabajo que brinda la posibilidad de controlar imágenes.

Desde nuestro quehacer docente coincidimos con Litwin (2010), cuando sostiene que, para docentes y estudiantes, el desafío no es aprender a usar tecnologías sino aprender usándolas en una constante que reconoce que en ningún momento se trata de la adquisición de un aprendizaje finalista. En todo caso, se trata de la actualización de prácticas docentes vinculadas al diseño de propuestas didácticas que renueven el sentido inicial, lo enriquezcan y/o lo transformen.

BARRA, SILVINA - MAYORGA, ADRIANA

Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Sistemas de Representación I. D.I.
Córdoba - Argentina. mayarq@gmail.com

DIMENSIÓN REPRESENTATIVA DEL COLLAGE

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: DOCENCIA: Enseñanza de la Expresión Gráfica en las carreras de Diseño.

ABSTRACT

This proposal is to remember the representative value and dimension of the collage. We will study its roots as important contributions of the art vanguards of the 20th century. Pablo Picasso and Georges Braque were the first artists in using this technique which revolutionized the Cubism. The collage is the essential component of the synthetic cubism.

Dadaism the anti-art movement used the collage in three versions: the traditional one, the assemblage and the photomontage. We could recover the representative dimension of the collage with our students and from the workshop "Collages" with High Schools of our city, on May, 2015.

RESUMEN

La propuesta es recuperar el valor representativo del Collage, rastreando sus orígenes, como un importante aporte de las vanguardias del arte del siglo XX. Pablo Picasso y Georges Braque fueron los primeros en utilizar esta técnica, que revolucionó al propio Cubismo. El collage es la clave del Cubismo Sintético.

El Dadaísmo conocido por ser una propuesta radical que rompe con la formalidad del arte academicista; será el movimiento anti-arte, que le imprimirá al collage su mensaje de rebeldía y negación de la realidad, incorporando el sentido de lo absurdo y lo irónico. Utilizan el collage en sus tres versiones: la tradicional, el ensamblaje y el montaje.

Analizaremos las propuestas en el trabajo bi y tridimensional de Marcel Duchamp, Kurt Schwitters y Raul Hausman. Los formatos fueron variados, básicamente los fotomontajes y los ensamblajes, que se valieron del material desechado y el material producido por los medios de comunicación.

Hoy, podríamos recuperar la dimensión representativa del collage en nuestros talleres, ya que posee componentes lúdicas y de desarrollo del pensamiento lateral importantes.

Cerrando la presente propuesta, se mostrarán los collages de alumnos de la FAUD, así como de la experiencia con alumnos, que realizamos en el marco de la propuesta "Acerquemos el Secundario al Diseño Industrial" en el Workshop Collages, realizado en los talleres de DI, de la FAUD - UNC, como una interesante experiencia de interacción con alumnos de nivel secundario, realizada en mayo del corriente año.

1 - INTRODUCCIÓN

“No puedo decirte que hace el arte, y como lo hace, pero sé que a menudo el arte ha juzgado a los jueces, vengado a los inocentes y enseñado al futuro los sufrimientos del pasado para que nunca se olviden... El arte, cuando obra de este modo, se vuelve un espacio de encuentro de lo invisible, lo irreductible, lo imperecedero, del valor y el honor”
John Berger. [1]

Este trabajo nos propone recobrar la dimensión artística y el valor representativo del Collage, rastreando las propuestas y variaciones desde sus orígenes, como importantes aportes de las vanguardias del arte del siglo XX. Es una herramienta expresiva que en general, no está incorporada en los programas de ninguna de nuestras asignaturas en la FAUD - UNC, pero en las materias de diseño se utiliza, casi naturalmente, sin hacer referencias ciertas a la fuerza y riqueza de la variedad de mensajes que nos permite construir.

El Collage, básicamente, es una técnica artística, consistente en el pegado de diversos fragmentos de materiales sobre una superficie; es decir un ensamblaje de varios elementos conformando, un todo unificado. El término “*Collage*” se aplica, en principio, como medio expresivo en la pintura, pero por extensión se puede referir a cualquier otra manifestación artística, como la música, el cine, la literatura o el videoclip. Deriva del francés “*coller*”, que significa pegar. Desde el punto de vista cultural, el Collage, resurge en la época de post-guerras, dominada por las transformaciones y el progreso científico- tecnológico: la aparición del automóvil y del avión, el cinematógrafo, el gramófono, etc. El principal valor será, pues, el de la modernidad, o sustitución de lo viejo y caduco, por lo nuevo y original mediado tecnológicamente. Si investigamos los orígenes del “*collage*” encontramos sus raíces en China, Japón y Egipto, así como también algunos de sus principios, en las Anamorfosis del Barroco o en los Trompes l'oeil del Manierismo. Pero nos interesa su punto culmine, en el despertar de las vanguardias artísticas del siglo XX, donde el uso del collage por sus precursores, generan cambios en el Cubismo, permitiendo pasar del periodo del Cubismo Analítico al Cubismo Sintético.

2 – DESARROLLO

La palabra Collage, alude directamente al elemento, que se utiliza para pegar, o sea, la cola adhesiva y fueron los primeros cubistas quienes, empezaron a pegar trozos de papel, “*papiers collés*”, en sus dibujos. 1911. Estos fueron los orígenes, pero sin que eso no nos permita concebir esta técnica en otro movimiento. Como nos explica Pierre Cabanne en su libro “*El arte del siglo XX*”, el primer collage fue un resultado de la implicación de las investigaciones de George Braque con Picasso, durante el verano de 1912, en Sorgues. Fue una búsqueda del Cubismo, surgiendo como respuesta a la necesidad de reestructurar dicho espacio pictórico.

Es indudable que el Collage forma parte de las expresiones más significativas del siglo XX y su impronta puede apreciarse en las expresiones artísticas posteriores. Debemos destacar, que la superposición de los elementos bidimensionales recortes de papel de periódico, papeles pintados, de paquetes de tabaco, que representaban con evidente eficacia la expresión de las relaciones entre los mismos, Pablo Picasso y Georges Braque fueron los primeros en utilizar esta técnica, que revolucionó al propio Cubismo. El Collage se convirtió así en la clave de avance hacia el Cubismo Sintético.

La obra paradigmática fue “*Naturaleza muerta con silla trenzada*” de Pablo Picasso, 1912. Las obras compartían los siguientes enfoques y propuestas: la reflexión intelectual y visual sobre la forma / los retratos y las naturalezas muertas urbanas / la independencia y autonomía de planos / estallidos del volumen / perspectivas múltiples / geometrismo sintético / visiones múltiples simultáneas/ la incorporación de la dimensión tiempo y la incorporación de materiales de uso cotidiano.

Posteriormente sobrevino el Dadaísmo, una nueva ruptura y estruendosa propuesta, que junto a la Pintura Metafísica, se constituyeron en las bases del futuro surrealismo. El dadaísmo surge como un movimiento netamente anti-arte, iniciado por Tristán Tzara, en Suiza, 1916. La propuesta Dada, para muchos no es un estilo, ni un movimiento ni una tendencia artística, puesto que es la negación misma del Arte. El Dadaísmo fue conocido por ser una propuesta radical que rompe con la formalidad del arte academicista; este movimiento anti-arte, le imprimirá al collage su mensaje de rebeldía y de negación de la realidad; incorporando el sentido de lo absurdo y lo irónico. Se utilizó el collage en sus tres versiones: la tradicional, el ensamblaje y el montaje. Analizaremos estas propuestas, en los trabajos bi y tridimensionales de Marcel Duchamp, Kurt Schwitters y Raul Hausman. Los formatos fueron variados y los fotomontajes y los ensamblajes, básicamente, se valieron del material desechado y del material producido por la manufactura de los medios de comunicación.

El gran aporte de Raul Hausman es la introducción al uso del fotomontaje. Consiste en el montaje, sin un plan definido, de recortes provenientes de los medios de comunicación masivos, periódicos, fotografías, boletines, y dibujos, con la única intención de obtener una renovación de la obra plástica pero que contuviera mensajes variados, como políticos, morales o poéticos.

Kurt Schwitters, representante también del Futurismo, dedicó toda su vida a recoger y ensamblar desechos, anticipándose al reciclaje actual de materiales. Fue la última figura del primer capítulo de la historia del collage, siete años después del primer collage cubista, tenía una visión particular y sostenía en sus palabras: “*Son los que miran, los que hacen el cuadro*”, en 1940. Con Schwitters, el Collage entra en su dimensión tridimensional antológica moderna “*science de l’etre*”. Fue el primero en fundar su estética sobre los desperdicios, los objetos desechados por la civilización industrial, posible de encontrar en los basureros o terrenos baldíos, para la construcción ensamblada de sus montajes 3 D.

En 1937, trece obras pictóricas de Schwitters fueron retiradas de las muestras del llamado “*Arte Degenerado*”, al ser exhibidas por la organización del régimen nazi, con el sólo fin de humillar a los artistas de vanguardia, incisivos y críticos del sistema. Con posterioridad, estas obras fueron destruidas y quemadas junto a otros centenares pertenecientes a otros artistas, por atentar contra: “*el buen gusto, la dignidad y los valores elevados del arte alemán*”. Una de las pocas obras de Schwitters, que subsisten es su tercer montaje tridimensional en Merzbarn, 1948.

El principio que orienta la realización del ensamblaje es la “*Estética de la Acumulación*”, muy presente aun en el arte actual; todo y cualquier tipo de material podía ser incorporado a la obra de arte. La concepción es que los objetos dispares reunidos en la obra, aunque que constituyan un nuevo conjunto y un nuevo significado, no pierdan su sentido original. No hay una búsqueda de síntesis, nos encontramos frente a una mera yuxtaposición de elementos, donde nos es fácil la identificación de cada pieza, en el interior del conjunto más amplio.

No podemos dejar de nombrar a Marcel Duchamp y una de las obras cumbres de, el óleo “*Desnudo bajando la escalera*”, porque ya aprovechaba avances en la cronofotografía y del efecto estroboscópico de descomposición de los movimientos, capitalizando un importante avance tecnológico-científico de la época. Transmitía la idea de movimiento mediante imágenes superpuestas sucesivas. Potenciando, tanto la sensación de movimiento como la del desnudo, ya que estos no se encuentran en la retina del espectador, sino en su propio cerebro. [2]

Posteriormente sobrevienen, los “*ready-made*” de la mano de Marcel Duchamp y Francis Picabia, miembros ambos del grupo “*les puteaux*”. Sus propuestas eran frías, nihilistas e irónicas, propias del Dadaísmo. Sostenían que el Arte estaba muerto. El movimiento Dadá, perseguía la desintegración de la realidad y los “*ready-made*” se constituyeron en la representación del anti-arte. Duchamp sostenía que el artista no necesitaba ni de formación ni talento. En una acción de estrategia pura, aportó el “*ready-made*”, que consiste en sacar un objeto de su contexto para situarlo en el ámbito de lo artístico. El simple hecho de titularlos y firmarlos, confería a los objetos el status de obra de arte. Tal es el caso de su polémica obra “*Fontaine*”, de 1915, que es un vulgar y común mingitorio, que tan solo cuenta con la firma de Duchamp, que fuera expuesto en la galería 291 e inmortalizado por la fotografía que Stieglitz difundiera. Con el tiempo, el propio Duchamp diría “*Les tiré el urinario en la cara y ahora lo admiran por su belleza estética*”. Como todo buen ajedrecista, en arte sus movimientos se basaban en puras estrategias. [3]

De la mano de Francis Picabia, sobrevienen “*Las Máquinas Inútiles*” que representan las ironías de la civilización y el progreso alcanzados, o sea acorde a su pensamiento, o sea... la nada misma.

CONCLUSIONES

“Protestar es negarnos a ser reducidos a cero y a que se nos imponga el silencio. Por tanto, en cada momento que alguien hace una protesta, por hacerla, se logra una pequeña victoria. El momento, aunque transcurra como cualquier otro momento, adquiere un cierto carácter indeleble. Se va y sin embargo dejó impresa su huella. Lo principal de una protesta no es que sea un sacrificio efectuado en pos de un futuro alternativo más justo”.
John Berger

Nuestra apuesta es reivindicar al Collage, con toda la fuerza de su dimensión representativa. Proponemos retomar su uso didáctico, por la claridad, contundencia y celeridad que implica, el diseño y la construcción de mensajes de distinta significación, tanto a nivel individual como social. Hemos por esto diseñado, un pequeño proyecto de extensión: “*Acercar el nivel secundario al Diseño Industrial*”, con los siguientes objetivos [4]:

Realizar talleres prácticos abiertos, invitando a los alumnos de Escuelas Secundarias, en un intento de favorecer sus elecciones vocacionales, propias de los últimos años, al acercarlos a las prácticas de la carrera de Diseño Industrial.

Utilizar las potencialidades expresivas de la técnica del “*collage*” para desarrollar propuestas libres y asociaciones entre los productos industriales y sus entornos de significación.

Valorizar los conocimientos previos, cimientos fundamentales del proceso de enseñanza – aprendizaje. Experimentando libremente para afianzar la auto-estima y sumar seguridad a la expresión personal / subjetiva.

En alguna oportunidad, también se podrá hacer extensivo este taller a nuestros propios alumnos de primer año de la carrera de Sistemas de Representación I, para que puedan experimentar en esta área de la expresión y representación.

El primer Workshop “*Collages*”, tuvo lugar el 27 de mayo, del presente año, en las aulas de la FAUD, UNC y les mostraremos imágenes de los trabajos que allí fueron producidos, en un clima alegre y distendido. Planeamos volver a repetir el Workshop porque resultó ser una buena experiencia interactiva y enriquecedora no sólo para los estudiantes sino para nosotros, en el próximo año.

REFERENCIAS

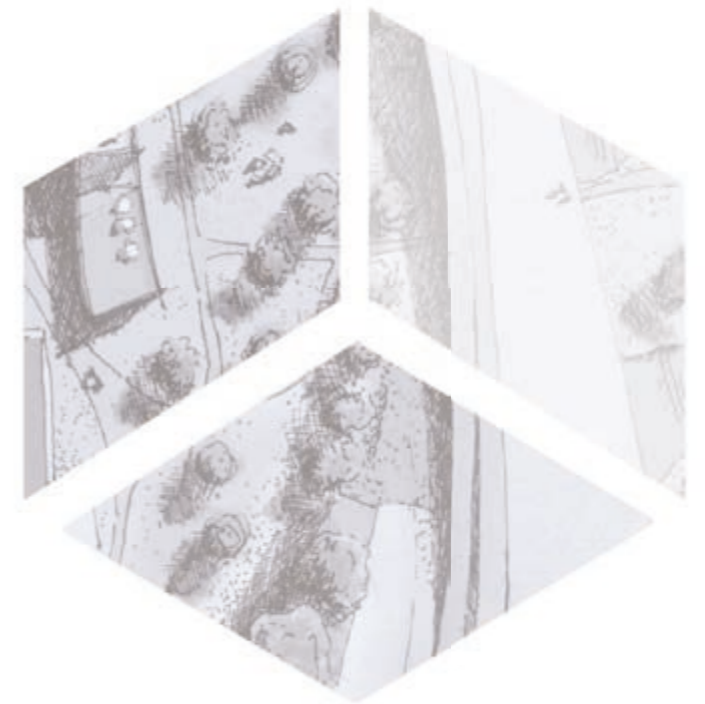
[1] BERGER, JOHN. (2004). *Cada vez que decimos adios. Fragmento final de Mineros. Traducción del ensayo: Graciela Speranza. Ediciones de la Flor.*

[2] MALSPINA Y MESALLES. (1978). *Historia del Arte. Ediciones Plaza y Janes. España.*

[3] PUIG, ELOY. (2010). *Precursores del Collage. Spain deposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/13146/1/1precursores.pdf*

[4] MAYORGA & BARRA (2015). «*Acercando el Diseño Industrial al Nivel Secundario*» Proyecto presentado a Secretaría de Extensión. FAUD - UNC.

EGraFIA



**XII CONGRESO NACIONAL
DE PROFESORES DE EXPRESIÓN GRÁFICA
EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y CARRERAS AFINES**

DOCENCIA - ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR LA DESERCIÓN DE ESTUDIANTES

BOMBASSEI ELISA - LUCERO HERNÁN - ZURITA ÉRICA - MOLINUEVO JOSÉ LUIS

Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Río Cuarto. Departamento de Mecánica - Río Cuarto, Córdoba, Argentina

jmolinuevo@ing.unrc.edu.ar - hlucero@rec.unrc.edu.ar - ezurita@ing.unrc.edu.ar - ebombassei@ing.unrc.edu.ar

PROYECTO DE INCORPORACIÓN DE GEOMETRÍA ELEMENTAL EN EL CURSO DE INGRESO A LAS CARRERAS DE INGENIERÍA

Disciplina: Ingeniería

Eje de interés: DOCENCIA - Estrategias para disminuir la deserción de los Estudiantes.

ABSTRACT

There has been a deterioration in the prior knowledge of students entering careers in Engineering, in physics and mathematics, has been incorporated workshops for beginners.

While leveling other subjects, there is not knowledge of Elementary Geometry, which are fundamental for the development in the area of design. Is fundamental to teach specific courses of Elementary Geometry.

We are developing a multimedia video, Elementary Geometry, still in experimental phase, in order to apply it in the 2016 Entry, In developing the work, we intend to show the video content and objectives of this work.

RESUMEN

A través de los años se ha notado un deterioro en los conocimientos previos de los estudiantes que ingresan a las carreras de Ingeniería, en asignaturas como Física y Matemática, por lo cual, hace un tiempo se ha incorporado en nuestra Facultad, talleres de iniciación a la vida universitaria, con los cuales se pretende nivelar los conocimientos adquiridos en la instancia del secundario, e incorporar los conocimientos necesarios para comenzar con el cursado de mencionadas materias de grado, para las cuales es necesario rendir un examen de ingreso no eliminatorio, pero si obligatorio.

En los talleres mencionados, se realizan diferentes actividades tales como el dictado de cursos de matemática y física y talleres donde se les enseña a los estudiantes a manejarse dentro del campus, con las aulas virtuales y pedagógicos, donde son aconsejados en cuanto a la elección realizada por la carrera, a los métodos de estudio entre otros.

Si bien se dictan cursos niveladores de matemática y física, en los mismos no se incorporan conocimientos de Geometría Elemental, que son fundamentales para el desarrollo de las materias del área de Diseño. Por lo cual, surge la iniciativa de incorporar a los cursos de ingreso, cursos específicos de Geometría Elemental, a dictar por nuestro Laboratorio (LACAD), esperando un mejor desarrollo durante el cursado de las materias de diseño.

Para este fin, como complemento de la enseñanza tradicional, estamos desarrollando un video multimedia, de Geometría Elemental, todavía en fase experimental, con el propósito de aplicarlo en el Ingreso 2016 a fin de evaluar luego los resultados. En el desarrollo del trabajo pretendemos mostrar contenidos del video, carga horaria y objetivos de esta incorporación.

1 - INTRODUCCIÓN

Es de amplio conocimiento que la formación de un estudiante como ingeniero requiere de una base sólida en conocimientos de disciplinas tales como física y matemática. Dicha base se construye desde que el aspirante comienza con el nivel inicial de enseñanza, pasando por el nivel medio hasta llegar al nivel superior o universitario donde decide determinar su perfil profesional y requiere de sus conocimientos adquiridos en etapas previas para consolidar y solidificar conceptos referidos a mencionadas áreas del conocimiento. Es sabido que de acuerdo a la formación recibida en niveles iniciales y medios será el conocimiento del estudiante para afrontar la nueva etapa en nivel superior, como así también que de acuerdo a la orientación de la formación a nivel medio será el nivel en mencionadas asignaturas, por todo ello, es necesario partir de un nivel básico de conocimiento para todos los aspirantes a las carreras de ingeniería, sumado a esto, con el paso de los años se ha observado la necesidad de incrementar el nivel de conocimientos básicos para afrontar, sin modificar, los conocimientos a adquirir desde el comienzo de la carrera.

Hace ya unos años, se ha implementado un cursillo de ingreso a la carrera, donde el objetivo justamente es el mencionado anteriormente. Las asignaturas que momentáneamente llevan adelante esta tarea, son referidas a las áreas de matemática y física, así mismo, dentro de los conceptos adquiridos en el área matemática, no se encuentran contemplados temas referidos a geometría elemental, que son indispensables y necesarios para el desarrollo de la visualización espacial de objetos bi y tri dimensionales y para la utilización de métodos gráficos para resolución de situaciones.

Por ello, se propone incorporar un módulo de geometría elemental al dictado del ingreso, dado a que se consideran conocimientos básicos para la enseñanza de asignaturas en carreras de ingeniería.

2 - METODOLOGÍA

La metodología a utilizar para lograr los objetivos deseados se basa en desarrollar el dictado de clases de geometría elemental una vez por semana y de 2hs de duración en el marco de actividades que se realizan para el ingreso a las carreras de ingeniería.

Serían clases teórico – prácticas desarrolladas con el método tradicional y para concluir con la enseñanza a modo de repaso y para reforzar los conceptos principales de los temas dados, se presentaría un video multimedia sobre Geometría Elemental.

3 - DESARROLLO

Para el dictado de los cursos de Geometría Elemental en el cursillo de ingreso, se pretende armar un cronograma con los contenidos básicos que se requiere incorporen los aspirantes a las carreras de ingeniería en todas sus especialidades.

Se pretende realizar una estructura de programa similar al de una materia de grado, pero acotado al período de dictado de las actividades de Iniciación a la Vida Universitaria, las cuales, en general, se desarrollan en un mes. Mencionado esto, los encuentros con los estudiantes serían 4 de 2hs cada uno, por lo cual se formula el siguiente cronograma de actividades y contenidos a desarrollar durante el cursado:

Programa: Geometría Elemental		
Clase N° 1	Formas Geométricas Básicas	- Figuras planas - Cuerpos geométricos (clasificación) - Diferencia entre circunferencia y círculo – Partes de la circunferencia – Perímetro – Circunferencia Rectificada – Posiciones relativas de dos circunferencias
Clase N°2	Mano Alzada	- Perspectiva Polar, Paralela - Concepto de Isometría de Vistas - Técnicas, delineados, enfoque/encuadre, Vistas, Adiestramiento de la mano
Clase N°3	Ángulos y Otros conceptos	- Mediatriz, Bisectriz, Incentro, División en partes iguales - Ángulos complementarios, suplementarios y opuestos - Figuras inscriptas y circunscriptas
Clase N°4	Superficies y Otros conceptos	- Superficies rectas, regladas, alabeadas, doble curvatura y curvatura simple - Concepto de igualdad, semejanza y simetría.

El desarrollo teórico de los temas a dictar cuentan con su bibliografía en libros de la biblioteca de la UNRC, ayudando e instando a los estudiantes a, no solo aprender geometría, si no también, aprender a aprovechar los recursos con que cuenta nuestra universidad.

En cuanto a los prácticos, se ha desarrollado una guía de ejercicios para su realización en clase, como apoyo y aplicación a la teoría recibida.

La metodología de evaluación del curso no es excluyente para el aspirante, esto significa, que si el estudiante no aprueba el examen, puede seguir cursando la carrera elegida, por lo cual, se pretende armar una evaluación donde el estudiante pueda desarrollar y demostrarse a sí mismo los conocimientos adquiridos y que le sea útil como auto evaluación y una instancia más de aprendizaje.

Previo al examen, se pretende reforzar los conceptos adquiridos, con videos multimediales creados por la cátedra, donde se presentan los conceptos claves de los temas tratados, utilizando los mismos a modo de repaso para el examen.

CONCLUSIONES

Con el trabajo realizado, se considera que la incorporación de la enseñanza de la Geometría Elemental en el curso de Ingreso en el marco de Actividades de Iniciación a la Vida Universitaria ayudará y será una nivelación importante para el inicio de las materias relacionadas, no solo a Dibujo Técnico, sino también a todas aquellas en las que requiera una aptitud y conocimiento del estudiante sobre métodos geométricos y geometría en general.

Los resultados que se esperan, solo podrán ser evaluados en el caso de que este proyecto se encuentre aprobado por la Facultad y por lo menos, se pueda hacer un seguimiento de las condiciones de ingreso a las materias de Diseño, de por lo menos dos cohortes de estudiantes, por lo cual, no podemos afirmar la efectividad del proyecto, pero se considera esta propuesta, vital para el desarrollo integral del estudiante.

REFERENCIAS

(Formato preferido, deben ir en idioma original de publicación, indicando autores, título, fecha, número, volumen, etc.) Ejemplo:

[1] HOLLIDAY-DARR, KATHRYN - Geometría analítica - México, D.F. : International Thomson Editores, 2000

LAURENTINO, AUTA LUCIANA - NEVES, CESÁRIO - DA SILVA, ELIZABETH CRISTINA - ROSENDO TOMÉ - MACHADO, GABRIELLY BEATRIZ BATISTA - RIBEIRO, JEAN VAZ DE OLIVEIRA

Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Expressão Gráfica. Recife – Brasil. autall@yahoo.com.br

SEMANA DA LICENCIATURA EM EXPRESSÃO GRÁFICA 2015

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: DOCENCIA - Re-significación de la disciplina en las carreras de ingeniería y arquitectura

ABSTRACT

This article aims to describe the activities that were developed during the Week Degree in Graphic Expression in May 2015, conducted by the Department of Graphic Expression, the Federal University of Pernambuco. This event was held to publicize the course of the degree, through activities related to Graphic Expression in the academic and professional field. Participated in the program teachers and former students, who presented their experiences to a group of over a hundred subscribers, including enrolled and students already graduated students, and members of other courses such as architecture, letters, math, engineering and visual arts.

RESUMO

Este artigo tem como objetivo descrever as atividades que foram desenvolvidas durante a Semana da Licenciatura em Expressão Gráfica, em maio de 2015, realizada pelo Departamento de Expressão Gráfica, da Universidade Federal de Pernambuco. Esse evento foi realizado, para promover o diálogo entre alunos, professores e profissionais do mercado, além de divulgar o curso da Licenciatura, através de atividades relacionadas com a Expressão Gráfica no âmbito acadêmico e profissional. Participaram da programação, como executores, professores e alunos egressos, os quais apresentaram suas experiências para um grupo de mais de cem inscritos, incluindo alunos matriculados e alunos já graduados na própria licenciatura, além de integrantes de outros cursos como arquitetura, letras, matemática, engenharia, artes visuais e alunos do ensino médio técnico. O evento contou com a realização de uma mesa-redonda, workshops sobre origami e caleidociclos de Escher, mini-curso sobre metodologia científica, curso sobre criatividade, palestras e apresentação de trabalhos de conclusão de curso. Consideramos que a realização da Semana da LEG 2015 contribuiu para a atualização e esclarecimentos dos alunos participantes quanto às possibilidades de atuação dentro e fora da academia, como também, atingiu os objetivos planejados inicialmente.

1 - INTRODUÇÃO

Fazemos parte da Coordenação de Extensão, do curso da Expressão Gráfica, do Centro de Artes e Comunicação, da Universidade Federal de Pernambuco. Uma das nossas metas para o semestre letivo 2015.1, era realizar a Semana da Licenciatura em Expressão Gráfica. O objetivo dessa ação foi promover o diálogo entre atores interessados e divulgar o curso da Licenciatura, através de atividades relacionadas com a Expressão Gráfica no âmbito acadêmico e profissional.

Além dos discentes que ingressaram neste ano, na Licenciatura em Expressão Gráfica, também contemplamos alunos de outras áreas, como: arquitetura, letras, matemática, engenharia, artes visuais e alunos do ensino médio técnico. Esse foi o público interessado e atendido pelo evento.

As atividades programadas para a realização da Semana da LEG 2015 incluíram uma mesa-redonda, dois workshops, um mini-curso sobre metodologia científica, um curso sobre criatividade, palestras, como também várias apresentações sobre trabalhos de conclusão de curso.

Entendemos que as atividades sugeridas na programação foram atrativas e esclarecedoras, para abordagem com o alunado, mostrando as possibilidades de atuação nas carreiras acadêmica e de mercado. Dessa forma, o aluno recém chegado, ou interessado pela área, teve a oportunidade de interagir, dialogar e acessar alunos, professores, coordenadores, autores de livros e profissionais que, de alguma forma, fazem interseção com a Expressão Gráfica.

2 - METODOLOGIA

A última edição relacionada à Semana da Licenciatura em Expressão Gráfica tinha acontecido no ano de 2009. Sabendo da importância da realização de eventos acadêmicos, no âmbito da graduação, idealizamos a retomada dessa Semana com caráter de divulgação do curso e como proposta de diálogo junto aos alunos e estudantes afins.

Eventos científicos e acadêmicos, segundo Paz et al. (2014), baseado em Campello (2010), vêm se consolidando como um importante espaço de dinamização de discussões e avanços de pesquisas de uma determinada especialidade, promovendo a integração do ensino e o desenvolvimento cultural e científico na sociedade. Os tipos de encontros variam, principalmente, em abrangência e objetivos, mas, de maneira geral, exibem uma estrutura semelhante que adquire singularidade de acordo com a dimensão projetada [1].

Para a realização desse evento em 2015.1 iniciamos as atividades em outubro de 2014. A primeira ação foi à formulação e divulgação do regulamento do Concurso do Cartaz da LEG 2015, cartaz que seria utilizado para divulgação da Semana da LEG. Através desse concurso expomos aos alunos o desejo de voltar a realizar tal evento e que precisávamos da participação e do envolvimento de todos para fazer acontecer.

O regulamento foi lançado e sete alunos do curso da Licenciatura em Expressão Gráfica tiveram interesse em desenvolver os seus cartazes. Tivemos quatro propostas inscritas. O coordenador do curso ficou responsável pela premiação dos vencedores e, também, tivemos um grande apoio do professor Pedro Aléssio que orientou o desenvolvimento das propostas dos cartazes em sua disciplina Computação Gráfica.

Nesse mesmo período abrimos inscrições para quem quisesse integrar a Comissão Organizadora do Evento e, para nossa surpresa, dezessete alunos fizeram a solicitação. Com a Comissão formada distribuimos as atividades e responsabilidades para execução da Semana da LEG. Seis professores do Departamento de Expressão Gráfica se envolveram e também contribuíram para essa realização.

A seleção do cartaz (Figura 1) foi realizada no mês de março de 2015 e a banca foi formada por profissionais da área de Design Gráfico e das Artes Visuais. Conforme o regulamento, o vencedor do concurso teria que desenvolver, a partir da arte do cartaz, outras peças gráficas, como: crachá, bloco, caneca, caneta, camiseta, slides, papelaria do evento e banner. Conseguimos colocar em prática e materializar todas as peças propostas.



Figura 1. Cartaz vencedor e utilizado para divulgação da Semana da LEG 2015. Autor do cartaz: Rodrigo H. Marques, aluno do quarto período.

A gestão das atividades coube à coordenação de extensão. Nessa etapa, convidamos os palestrantes, professores e alunos. Elaboramos todo o cronograma das atividades, distribuimos os monitores, providenciamos os materiais necessários para realização dos cursos, workshops, oficinas e palestras, além da organização e distribuição das inscrições nas atividades ofertadas.

Tanto o concurso do Cartaz da LEG quanto a Semana da LEG 2015 tiveram como objetivos divulgar o curso da Licenciatura em Expressão Gráfica da UFPE, como também, promover o diálogo e a participação dos alunos da LEG nesse processo.

Realizamos esta aproximação dos estudantes, com professores e profissionais com a intenção de promover uma troca de saberes e de experiências. O discurso do não saber o que fazer com o curso, de ter entrado na LEG por falta de opção, de não querer ser professor, está presente nas salas de aula e nos corredores. Nossa ideia não foi influenciar ou persuadir a efetivação dos estudantes no curso, mas sim esclarecer e apresentar as possibilidades que eles têm durante a graduação e ao se formarem, conhecendo assim a realidade para poder tomar suas decisões.

Fizemos uma exposição do que se trata o curso de Expressão Gráfica, com várias abordagens que começam a fazer parte do cotidiano dos alunos, como também explicamos para os discentes, de diversos períodos e demais cursos, quais as oportunidades que eles vislumbram na educação e no mercado de trabalho. Nesse contexto, trazemos as ideias de Paulo Freire (1983) quando trata sobre ações de extensão, reconhecimento da realidade, construção de conhecimento, pretensões com o diálogo, em que esclarece que apenas com a vivência dialógica é que se pode obter resultados. Quando certifica que "Ser dialógico é não invadir, é não manipular, é não sloganizar" [2]. Entendemos que esse espaço para o diálogo foi proporcionado nos cursos, na mesa-redonda, nos workshops e nos encontros com os distintos profissionais convidados para Semana da LEG.

Esta ação teve o apoio do Departamento e Coordenação de Expressão Gráfica, da Diretoria do Centro de Artes e Comunicação, da Editora Universitária, além das Pró-reitorias de Extensão e de Assuntos Acadêmicos da Universidade Federal de Pernambuco.

3 - DESENVOLVIMENTO

Todo o evento foi idealizado, como já afirmamos, para atrair e tirar dúvidas dos nossos alunos, além de estimular a promoção da interação entre professores, pesquisadores e profissionais que atuam na área da geometria. Dessa forma, abrimos a Semana da LEG 2015 com uma mesa-redonda, cujo tema definido propôs uma discussão em torno da importância do estudo da geometria e do uso das novas tecnologias, em que tivemos a presença dos professores convidados Ana Magda Alencar, Alcy Vieira, Gustavo Costa, Mário Duarte, Thyana Galvão e Walter Correia, mediada pela professora do Departamento de Expressão Gráfica Andriara Lopes.

Os convidados expuseram suas ideias e os alunos puderam interagir, elaborar e levantar questões sobre geometria, principalmente a descritiva, além de dialogar sobre o cenário atual do ensino da geometria nas escolas. A presença dos professores Ana Magda Alencar e Mário Duarte estimulou os estudantes a

tirarem dúvidas sobre problemas geométricos que não tinham conseguido compreender em aula.

Logo após a finalização da mesa-redonda (Figura 2), realizamos a premiação dos vencedores do concurso do Cartaz da LEG. Premiamos as posições primeiro, segundo e terceiro lugares, como também conferimos uma menção-honrosa ao quarto lugar.



Figura 2. Palestrantes da Mesa-redonda e Comissão da Semana da LEG na abertura do evento.

No horário seguinte, tivemos o curso sobre criatividade com o Professor Gildo Montenegro (Figura 3). Com toda sua experiência de sala de aula, de preparação de projetos e de elaboração de livros, os alunos tiveram a oportunidade de resolver problemas sempre com estímulo e foco na criatividade. Esse curso foi realizado em quatro tardes durante toda a Semana.



Figura 3. Curso sobre Criatividade com o Professor Gildo Montenegro.

No primeiro workshop, sugerido para o evento, foi explorada a técnica do origami e a mestranda, aluna egressa, Emanuella França (Figura 4) apresentou as origens, o significado, a matéria prima utilizada, os registros históricos, a contextualização ocidental e nacional, formatos de papel, principais regras e símbolos do origami, além de fazer o público de alunos executarem exercícios em níveis de complexidade distintos.

Ao término dessa atividade, promovemos uma apresentação dos alunos que tinham experiência com monitoria nas disciplinas de geometria do curso de Expressão Gráfica.



Figura 4. Workshop de Origami com Emanuella França.

Outro momento importante foi a realização do mini-curso sobre Metodologia de Trabalho Científico desenvolvido pela Professora Andriara Lopes (Figura 5), o qual foi dividido didaticamente em duas partes. Na primeira tratou sobre produção de conhecimento, conhecimento científico e método científico, enquanto na segunda parte ilustrou sobre planejamento e projeto científico, esclarecendo aos alunos suas dúvidas através de exemplos práticos vivenciados em disciplinas e orientações realizadas na universidade.

Para encerrar esse período, os alunos envolvidos em Pesquisa no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID e, também, no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC explanaram sobre os seus experimentos a partir dos projetos voltados para Expressão Gráfica.



Figura 5. Mini-curso sobre Metodologia de Trabalho Científico realizado pela Professora Dra. Andriara Lopes.

O segundo workshop, realizado na Semana da LEG, foi fundamentado nos caleidociclos de Escher e orientado pelo Professor Cesário Neves (Figura 6). Muitas imagens e vídeos foram explorados para tratar da obra de Maurits Cornelis Escher. Aspectos sobre a especialidade técnica, estudos matemáticos e geométricos, contextualização acadêmica e experiência com as Artes Gráficas foram explorados nessa atividade [3].

Escher é bastante estudado e analisado na LEG, segundo Neves e Souza Melo (2013), porque “soube aproveitar as propriedades geométricas das formas e suas transformações para criar um mundo de imagens onde o impossível aparece diante do observador da obra de arte. Ele une a arte e a matemática para apresentar o belo, a fantasia, o original” [4]. Por essa razão este workshop foi muito solicitado pelos alunos.

A apresentação dos períodos e fases da arte de Escher, o uso da perspectiva, os sólidos geométricos regulares e semi-regulares e, por fim, os caleidociclos foram expostos. Os alunos conheceram a Divisão Regular da Superfície Plana aplicada nos caleidociclos e montaram alguns modelos a partir de rede hexagonal, quadrada e contorcida.



Figura 6. Workshop Caleidociclos de Escher com o Professor Cesário Neves.

O último dia da Semana da LEG foi dedicado a Palestras de Ex-alunos e Conferência de Trabalhos de Graduação. Dez alunos egressos foram responsáveis pela exposição das suas experiências na educação, como profissionais no mercado de trabalho e nas suas pesquisas.

Ex-alunos que atualmente são professores do ensino médio, professores acadêmicos, profissionais da área de projetos e nas artes visuais, coordenadores de cursos e também pesquisadores. Dessa forma, entendemos que as vivências relatadas puderam ilustrar para nossos alunos e pessoas interessadas na área o panorama atual e as possibilidades que existem para o indivíduo graduado no curso de Licenciatura em Expressão Gráfica.

3.1 – Semana da LEG 2015, na percepção do professor atuante no evento.

O evento voltado à Licenciatura em Expressão Gráfica, organizada pela Coordenação de Extensão do Departamento de Expressão Gráfica, através do olhar, de ex - aluno do curso da LEG e atual professor substituto do mesmo departamento, julgo sua existência de extrema importância, tanto para os discentes quanto para os docentes.

Felizmente tive a oportunidade de estar presente nas duas últimas edições da Semana da LEG, essa que estamos apresentando no artigo e a anterior, no ano de 2009. A edição de 2009 aconteceu quando entrei na Universidade, havia acabado de ingressar no curso e ainda sem muita orientação o evento foi muito esclarecedor. Pude conhecer autores, saber das experiências dos alunos egressos e formar uma opinião mais segura sobre o que pretendia fazer na minha carreira profissional.

No entanto, meu envolvimento na edição 2015 foi totalmente diferente da experiência anterior, dessa vez fui convidado como profissional, onde ministrei um workshop titulado Caleidociclos de Escher e pude relatar minhas experiências vividas como estudante e professor durante as palestras dos alunos egressos.

Nessa Semana, pude perceber como, hoje, existem tantos alunos na mesma situação que estive em 2009, situação de dúvidas, receios, medos. Situação que pôde ser mudada graças as atividades exercidas na Semana da LEG. O envolvimento e compromisso da equipe conseguiram montar um cronograma de atividades diversificado e interessante, isso tornou o evento riquíssimo e empolgante.

3.2 – Semana da LEG 2015, na percepção do aluno integrante da Comissão Organizadora do Evento.

Para nós alunos da LEG e participantes da Comissão do evento, a Semana da Licenciatura em Expressão Gráfica 2015 atuou como um evento de incentivo na futura carreira profissional de nós discentes.

Acreditamos que esta semana dedicada ao curso proporcionou uma experiência única e enriquecedora para discentes e docentes da Licenciatura em Expressão Gráfica possibilitando uma maior contextualização da área em que estão inseridos.

Com as oficinas de Origami e de Caleidociclos de Escher tivemos a oportunidade de conhecer e aplicar o conhecimento de geometria de uma forma diferente da trabalhada no curso, trazendo uma maior percepção de que a geometria pode ser abordada e inserida em outros contextos e áreas. Esta percepção foi confirmada nas palestras dos alunos egressos, que apesar de atuarem em atividades distintas, tendo inclusive opções fora do contexto educacional, continuam fazendo uso dos conhecimentos obtidos na graduação.

A mesa redonda foi um dos momentos mais aguardados pelos discentes da LEG, visto que estariam presentes professores veteranos, a maioria aposentados, cujos trabalhos e produções científicas norteiam os estudos sobre Geometria ao longo do curso. Para além da contribuição nos estudos, a mesa redonda permitiu conhecer estas pessoas que sempre são mencionadas no nosso curso fazendo com que nós, discentes criássemos uma admiração por seus trabalhos.

Além da experiência como observador dessas atividades, participar da gestão, organização e planejamento do evento, possibilitou conhecer outro lado das atribuições de um docente universitário que além de exercer a docência precisa exercer atividades de pesquisa e extensão.

Como discentes acreditamos que a Semana da LEG é de extrema importância por promover discussões, divulgar os trabalhos realizados no curso e esclarecer as dúvidas dos estudantes, e isso pode contribuir para evitar a evasão no curso, como também divulga a Licenciatura para comunidade externa.

CONCLUSÃO

O evento Semana da LEG 2015 aconteceu de forma positiva e ultrapassou as expectativas. A quantidade de inscrições superou o estimado de 150

para 180 participantes. Houveram a participação e integração dos alunos ingressantes no curso da LEG, tanto com os alunos veteranos como também com a maioria do corpo docente que compõe o curso e que esteve envolvida no evento. As oficinas, cursos, workshops e palestras foram realizados dentro do planejamento.

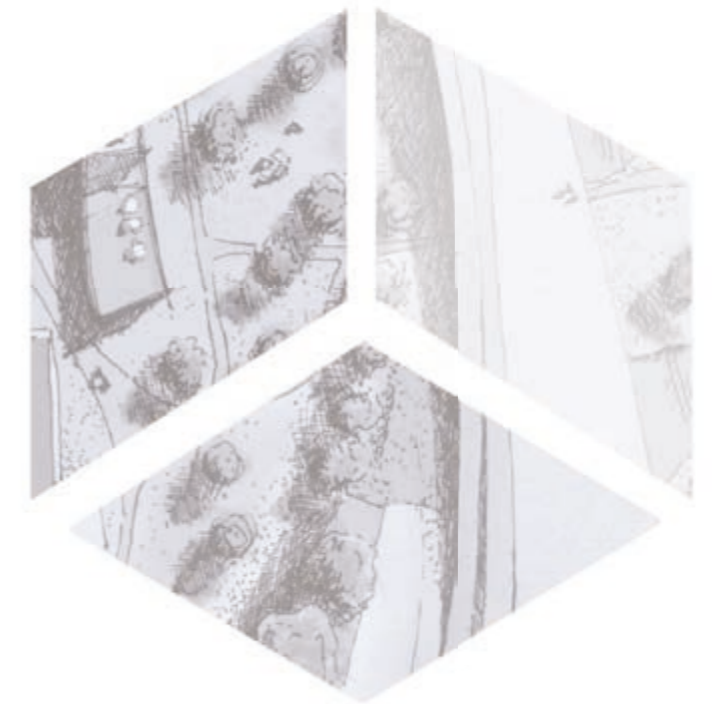
Pretendemos realizar a Semana da LEG todos os anos, ou seja, será um evento anual. A interação entre os professores atuais do departamento, com os professores aposentados, veteranos e convidados, além dos alunos da Licenciatura, está gerando até o momento discussões e estímulo a pesquisa e produção científica.

Esta ação foi bem recebida e avaliada por todos os participantes, alunos, alunos egressos, professores e parceiros do evento.

REFERÊNCIAS

- [1] PAZ, Joicele Regina Lima, SANTOS, Marcus Vinicius Peralva, SILVA, Wagner Pereira, MOREIRA, André Luiz da Costa, SANTANA, Clarissa Cunha. A Importância da Organização de Eventos Acadêmicos na Formação do Biólogo: A Iniciativa Do Biovertentes. Em Extensão, Uberlândia, v. 13, n. 1, p. 51-60, jan. / jun. 2014.
- [2] FREIRE, Paulo. Extensão ou comunicação? Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1983.
- [3] SCHATTSCHNEIDER, Doris; WALKER, Wallece. Caleidociclos de M. C. Escher. Taschen Editora, 2012.
- [4] NEVES JÚNIOR, Cesário Antônio; SOUZA MELO, Sandra de. MC Escher e a Teoria Homologia. GRAPHICA'13: XXI Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico. X International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design. Santa Catarina, 2013.

EGraFIA



**XII CONGRESO NACIONAL
DE PROFESORES DE EXPRESIÓN GRÁFICA
EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y CARRERAS AFINES**

DOCENCIA - NUEVAS TÉCNICAS PEDAGÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA EXPRESIÓN GRÁFICA

**FUERTES, LAURA - GAVINO, SERGIO - LOPRESTI, LAURA
DEFRANCO, GABRIEL - LARA, MARIANELA**

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de La Plata. Cátedra Gráfica para Ingeniería y Sistemas de Representación "C" - UIDET GIGA. La Plata, Argentina. lfuertes@ing.unlp.edu.ar

ANÁLISIS COMPARATIVO DE UNA PRACTICA ÁULICA DE CROQUIZADO A PARTIR DE UNA PIEZA MECÁNICA Y DE SU MODELO 3D OBTENIDO POR FOTOGRAMETRÍA

Disciplina: Ingeniería

Eje de Interés: DOCENCIA - Nuevas Técnicas Pedagógicas para la enseñanza de la Expresión Gráfica.

ABSTRACT

This paper presents a practice about the sketching from a mechanical part and its correspondent 3D model obtained by photogrammetry. It was carried out as part of the subject Gráfica para Ingeniería at the Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata.

RESUMEN

El croquizado de piezas es una de las tareas que realizan los alumnos de la cátedra Gráfica para Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata como parte de las actividades de clase. Es un tipo de ejercitación que favorece capacidades de análisis e interpretación de formas complejas, ya que permite la manipulación del modelo libremente y la percepción clara e inmediata de sus cualidades, como textura y peso, así como los detalles característicos de los procesos de fabricación que intervinieron en el mismo. Sin embargo, la masividad de los cursos y la cantidad insuficiente de modelos para proveer a todos los alumnos, han llevado a buscar alternativas, siendo una de ellas el reemplazo del modelo real por modelos elaborados digitalmente. Con este marco es que se presenta este trabajo comparativo, cuyo propósito es comunicar los resultados obtenidos de una práctica de croquizado a partir de una pieza mecánica y su respectivo modelo 3D obtenido por fotogrametría. En la realización del croquis se consideraron dos grupos de alumnos uno, que lo elaboró con la pieza en la mano y otro grupo, visualizándola digitalmente. En la producción de los dibujos se observaron algunas diferencias que esta comunicación intenta clasificar en orden a mejorar los procesos de comprensión morfológica de piezas de distinta complejidad, y evaluar la pertinencia de los modelos 3D como modelos didácticos en las prácticas de croquizado. Se incursiona así, en una línea de trabajo que tiene por objetivo transferir algunos de los resultados de obtención de piezas por métodos fotogramétricos y convertirlos en insumos de clase, de modo de ampliar el repertorio de estrategias para la enseñanza de los sistemas de representación.

1 - INTRODUCCIÓN

Es reconocido que entre las capacidades que se le deben desarrollar al futuro Ingeniero, están las que le permitan comprender y aplicar los principios fundamentales de los gráficos técnicos para comunicar adecuadamente la información que produce y fundamentalmente, ser capaz de pensar y visualizar las tres dimensiones de los objetos tanto en instancias de relevamiento como en las más complejas, como son las de proyecto.

Para lograrlo, uno de los modos habituales es la práctica del croquizado de piezas. Técnica que se resuelve a mano alzada de manera rápida y que es de utilidad en los casos que se está haciendo relevamiento de objetos o como modo de organización de ideas previas al proyecto. También es el medio de comunicación habitual entre el ingeniero y el operario en el taller o la fábrica, por lo que para ejecutarse se deberá dominar aspectos geométricos para la lectura y configuración de las formas, los sistemas de representación normalizados, elementos y criterios de acotación, así como elementos auxiliares tales como formatos de presentación, tipos de líneas, etc. Con este marco, la práctica del croquizado de piezas mecánicas constituye una parte sustantiva de la actividad áulica que desarrollan los alumnos de 1º año que cursan Gráfica para Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata. Durante las clases se propicia que se internalice la ejecución de este recurso gráfico haciendo hincapié en la importancia que tiene, ya que es un elemento de comunicación como ya se señalaba. Al momento de ponerlo en práctica, se resaltan las palabras "morfológica" y "proporciones", ofreciendo como soporte un papel impreso con una trama cuadrícula, para mejor desempeño del grafismo, especialmente porque permite que el alumno sin experiencia en trazado a mano alzada pueda ejercitar líneas rectas y curvas con mayor soltura. Se lo realiza en lápiz, comenzando por esbozar las líneas para luego definir las por completo en una segunda pasada. En una etapa posterior se procede a medir y volcar las dimensiones fundamentales en el croquis como cotas. El croquis NO se hace en escala, es aproximado y a pulso. [1]

Otra acción que ha llevado la Cátedra ha sido la de compilar piezas mecánicas, restaurarlas y volverlas un insumo didáctico, de amplio uso en el aula, ya que el alumno puede manipularlas, medirlas y registrarlas mediante un croquis. Para ello, como se ha desarrollado en trabajos anteriores [2] [3], se ha realizado una clasificación de las mismas de acuerdo a su complejidad morfológica, empleando como variables formales significativas para su agrupamiento las siguientes: geometría general, simetría en uno, dos y/o tres ejes espaciales, volumetría de revolución a partir de un eje dentro de la pieza, agujeros pasantes alineados a ejes, agujeros roscados, refuerzos y costillas, caras inclinadas con respecto a los planos de representación, pasajes formales de doble curvatura suave o brusca. Es importante destacar, que en dicha clasificación han intervenido conceptos como los tratados por Félez y Martínez (1997) [4] quienes aluden a la metodología de modelización de las

formas, denominada geometría constructiva de los cuerpos (GSC) y basada en dos elementos significativos: las primitivas y las operaciones de composición de primitivas, como son la unión, intersección y sustracción, basadas en la matemática de Boole y conocidos como operadores booleanos Giesecke et al. (2006:42) [5], conceptos fundantes para el modelado tridimensional, tanto en lo que concierne a la lectura e interpretación de morfologías complejas, como necesarios para su representación por medios analógicos o digitales.

Ahora bien, ante cohortes cada vez más numerosas, la cantidad de modelos disponibles se ha vuelto exigua, detectándose que, con los nuevos dispositivos móviles, cada vez más son los estudiantes que registran en imágenes digitales a dichos modelos para continuar trabajando la instancia de croquis en sus casas. Este cambio en las modalidades de trabajo, sumado a una línea de investigación que se está desarrollando en el Proyecto I190 "Técnicas de relevamiento no convencionales para la representación gráfica de naturaleza técnica. Aplicaciones en el campo de la ingeniería inversa, el diseño industrial y la conservación de patrimonio (parte II)", acreditado por el Programa Nacional de Incentivos y que se relaciona con el relevamiento de piezas mecánicas con diferentes procedimientos fotogramétricos, es que se ha iniciado el armado de un repositorio de imágenes de modelos digitales con fines didácticos.

El presente trabajo se constituye por tanto, en el relato de una experiencia áulica de implementación de este tipo de modelos digitales como base para la realización de un croquis.

2 - METODOLOGÍA

Para el armado de la experiencia se seleccionaron los resultados del procedimiento de reconstrucción digital realizado con el software 3DSOM (3D Software Object Modeller) desarrollado por Creative Dimension Software Ltd, que fue discontinuado a inicios del año 2014. Este software, a partir de fotografías de objetos reales, genera modelos 3D a través de la reconstrucción de un mallado tridimensional al cual le asigna la textura que infiere de las fotografías. Los modelos 3D obtenidos pueden ser exportados para su visualización en diferentes formatos: java, flash, x3d, vrm, stl, etc. Esta versatilidad de formatos indica variadas posibilidades de tratamiento como la visualización de los modelos a través de Internet y la integración a otras aplicaciones 3D [5].

En la figura 1 se aprecian las cuatro piezas seleccionadas para su tratamiento con el programa mencionado. Como puede observarse, cada una de ellas propone un caso morfológico diferente: simetría especular o pieza de revolución, pero todas tienen en común agujeros pasantes en diferentes posiciones espaciales, paralelos o no a los ejes de las piezas. Para mayor comprensión de las imágenes, las figuras de la izquierda son fotografías de la pieza real, mientras que las de la derecha son el resultado fotogramétrico.



Figura 1. Piezas seleccionadas para su relevamiento fotogramétrico

Para la implementación de la tarea se consideraron dos etapas, una primera, denominada prueba piloto que se realizó durante el ciclo lectivo 2014 y una segunda, realizada un año después y formulada con los datos iniciales obtenidos de esta prueba.

Inicialmente se consideraron dos grupos de alumnos conformados por 6 integrantes, uno para que resolviera el croquis con la pieza en la mano y el segundo para que hiciera lo mismo, pero visualizándola desde el levantamiento digital. La actividad se planteó para las cuatro horas reloj de cursada de dibujo analógico y se les comunicó que la misma era de carácter voluntaria y que la tarea a realizar reemplazaría actividades de la guía de trabajos prácticos determinados para el curso.

La selección de la pieza mecánica se hizo atendiendo a dos aspectos singulares: la calidad de la imagen digital obtenida y la morfología de la pieza (si

es de revolución, de complejidad morfológica media, con hueco cilíndrico central y agujeros pasantes, etc.).

Posteriormente, con el grupo de alumnos que hicieron el croquis a partir del modelo digital se procedió a realizarles una entrevista a partir de un cuestionario semiestructurado.

La segunda etapa, se planteó con características similares a la prueba piloto, pero se consideró sólo la visualización del modelo digital.

Al término de la actividad se les entregó un cuestionario estructurado, para ampliar datos relevantes.

3 – DESARROLLO

3.1 - Etapa 1. Prueba piloto

La prueba piloto se realizó en la semana de cursada diecisiete, previo al segundo parcial, en el cual se evalúa dibujo digital a partir de la lectura y comprensión de una pieza en la mano. Se eligió este momento, por considerar que los alumnos ya estaban bastante preparados tanto en lo concerniente a la lectura y comprensión de piezas, como en la ejecución de croquis donde se ponía en juego el empleo de vistas necesarias, cortes y/o secciones, acotamiento, tipos de líneas. Se les incluyó también un croquis en perspectiva oblicua reducida o cabinet, en concordancia con el tema dictado en ese momento, ya que puede desarrollarse muy fácilmente en un papel cuadrículado y completaría la información sobre la comprensión de la pieza estudiada.

Una dificultad que se planteó consistió en cómo visualizarla, para lo cual se proveyó a los alumnos de una notebook, para que interactuaran con la imagen, tal como aparece en la captura de pantalla presentada en la figura 2. En ella puede observarse que tiene un menú con acciones como rotar, mover, ampliar (zoom) y medir, entre otras.



Figura 2. Captura de pantalla para la visualización de la pieza con barra de herramientas.

3.2 - Resultados de la prueba piloto

La prueba piloto arrojó como resultados algo que era totalmente previsible y que estaba en función de una situación evidente, propia de este tipo de levantamiento digital, en el cual el modelo que se fotografía está apoyado sobre una base y por tanto, la misma y su detalle, no puede registrarse, tal como se comprueba en la figura 2. Por tal motivo, el grupo que tuvo la pieza en la mano, la representó con un grado de fidelidad mayor que el otro grupo, tal como se observa en la figura 3, mientras que el resultado del otro grupo es el que aparece en la figura 4.

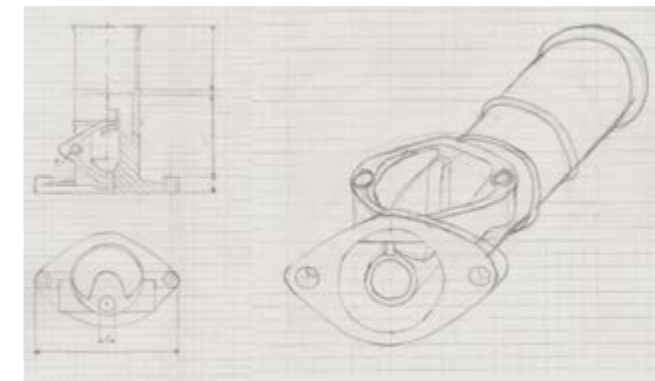


Figura 3. Croquis basado en el modelo real

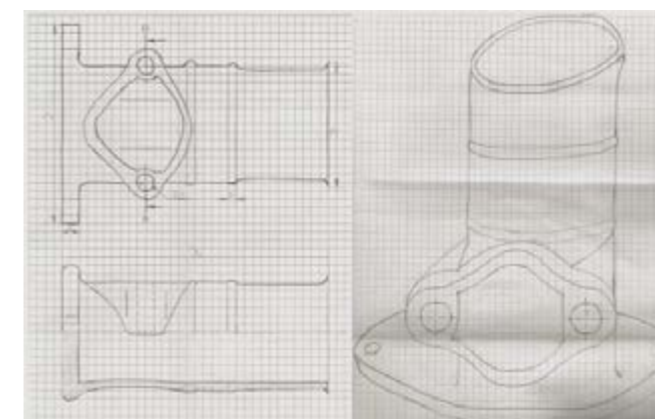


Figura 4. Croquis basado en la visualización digital.

Es importante mencionar, que dado el carácter voluntario de la prueba sólo dos alumnos hicieron el croquis a partir de la imagen digital. Sin embargo, y para mayor verificación de las impresiones de la experiencia, se procedió a realizarles un cuestionario.

Se consideraron cuatro categorías de preguntas:

- relacionadas con saberes previos y con las capacidades desarrolladas a lo largo del curso para afrontar la lectura de una imagen obtenida por este procedimiento:

En función de sus respuestas se detectó que un alumno ya había cursado y dejado la asignatura y el otro la cursaba por primera vez, pero ambos se sentían bien preparados por el curso vigente para realizar la experiencia.

- relacionadas con los atributos de la imagen percibida:

Ambos alumnos coincidieron en que la forma era clara, pero que el interior era muy difícil de percibir y que si bien la calidad de la textura daba un valor de realidad, dificultaba la percepción de bordes y a partir de ahí la precisión y que al girar o aumentar la imagen y posicionar considerando una vista anterior significativa, faltaban detalles.

- relacionadas con los recursos digitales empleados: la notebook y el visualizador:

Con respecto al uso de la computadora, al haber sido sólo dos alumnos no hubo mayor inconveniente. En cuanto al visualizador, como no funcionaba la herramienta para medir, los alumnos le estimaron a la pieza una dimensión, en cuanto al largo, de aproximadamente 200 mm.

- apreciaciones generales como duración de la experiencia y valoraciones particulares:

El tiempo asignado de tres horas les resultó suficiente para el desarrollo del croquis. Con respecto al dibujo en perspectiva, valoraron positivamente que el visualizador les permitiera ubicar al modelo digital en la posición en la que luego lo graficaron.

3.3 - Etapa 2. Prueba ampliada

Con los resultados obtenidos en la prueba piloto, se decidió implementar una nueva experiencia ajustando los siguientes aspectos:

- Ampliar la convocatoria a una comisión de 60 alumnos y mantener el carácter voluntario.
- Solicitar los mismos contenidos (vistas necesarias, etc. y perspectiva oblicua cabinet)
- Implementar en la misma semana del curso.
- Ajustar las herramientas de visualización.
- Publicar en la página web de la Cátedra y que la actividad se desarrolle en la casa, en el tiempo que disponga el alumno.
- Realizar una encuesta de carácter anónimo.

3.4 – Resultados de la prueba ampliada

En esta prueba ampliada participaron diecisiete alumnos.

Con respecto a los croquis, se obtuvieron soluciones gráficas similares a la prueba piloto (figuras 5 y 6).

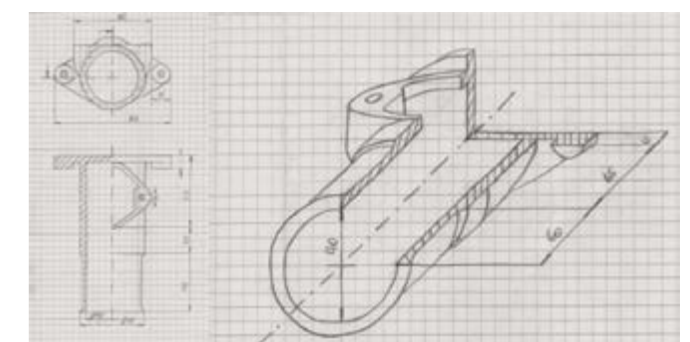


Figura 5. Prueba ampliada. Croquis basado en visualización digital

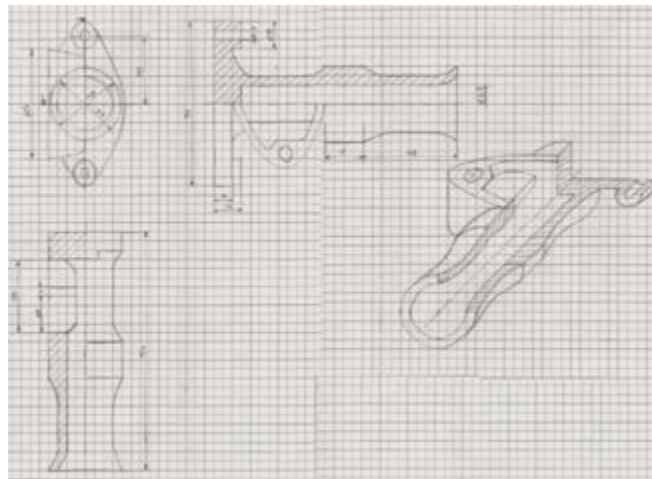
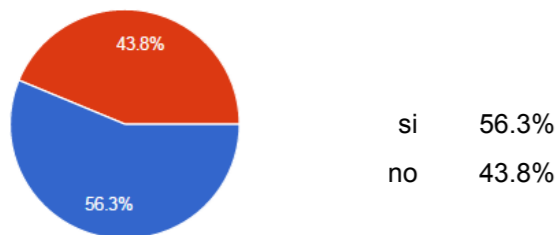


Figura 6. Prueba ampliada. Croquis basado en visualización digital

En cuanto a la encuesta se transcriben las preguntas y los resultados:

- ítem 1 ¿Has experimentado alguna dificultad en la visualización del modelo 3D? Si la respuesta es afirmativa, describe brevemente el por qué.



Cuadro 1. Dificultad en la visualización

Algunas respuestas a la 2° parte del ítem:

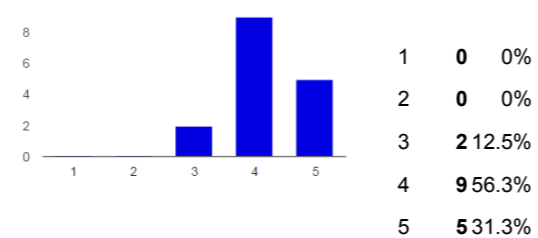
- “No se miraba el interior”
- “Determinar el interior de la pieza”
- “No se diferencian bien los bordes en el interior del modelo”
- “Visualizar el interior”
- “La medición”
- “Visualizar el interior”
- “La profundidad, se pierde realismo al girarla”
- “La textura es muy oscura”
- “El interior no se observa”

- ítem 2 Indica el tiempo que demandó la resolución del croquis.

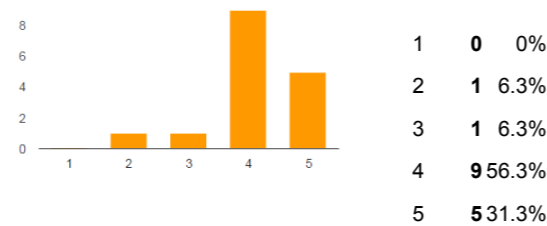


Cuadro 2. Tiempo de trabajo

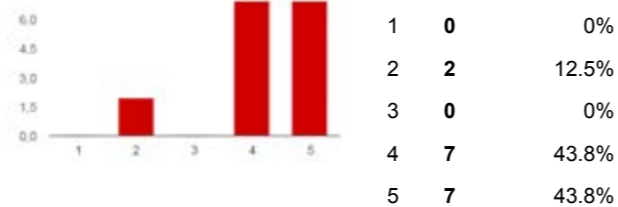
- ítem 3 De una escala de 1 a 5 (donde 5 es el mejor valor), califica las características del modelo 3D según como las hayas visualizado.



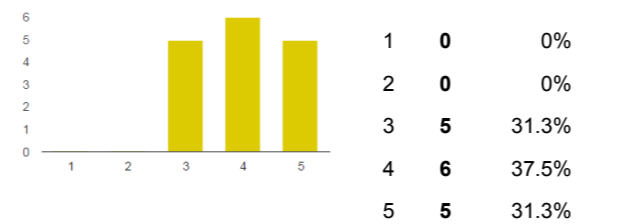
Cuadro 3. Ítem Material



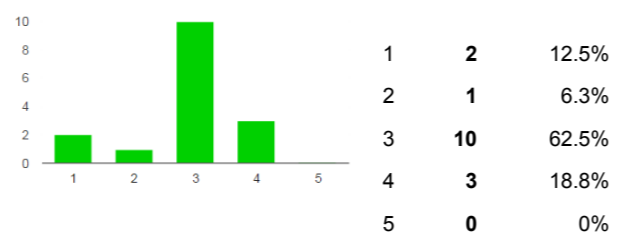
Cuadro 4. Ítem Color



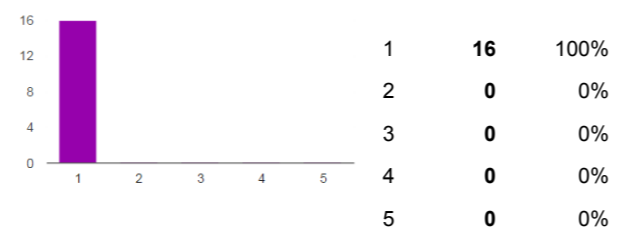
Cuadro 5. Ítem Textura



Cuadro 6. Ítem Volumetría

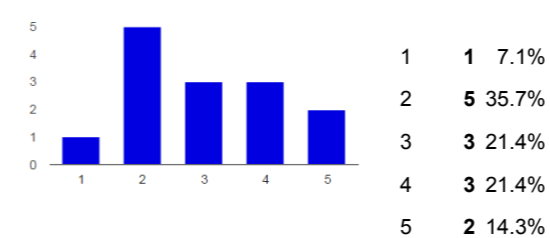


Cuadro 7. Ítem Aristas y Vértices



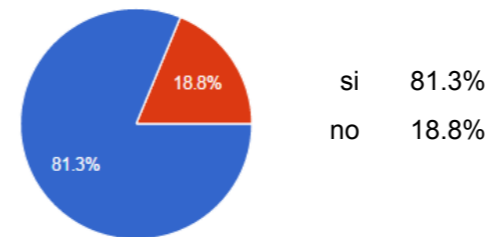
Cuadro 8. Ítem Interior del modelo

- ítem 4 Grafica mediante suma, resta e intersección de primitivas la morfología del modelo.



Cuadro 9. Ítem 4. El valor 5 es el mejor resuelto.

- ítem 5 a) Crees conveniente la utilización de estos modelos 3D para complementar las prácticas de croquizado.



Cuadro 10. Conveniencia de uso del recurso

- ítem 5 b) En relación al visualizador de modelo 3D, comenta brevemente tu opinión.

- “Me parece muy buena herramienta, luego de haber visto la pieza en persona.”
- “Medir el modelo presenta complicaciones. El interior no se puede discernir.”
- “Me pareció muy bueno el visualizador ya que se podían ver sus dimensiones.”
- “Fácil de manejar, intuitivo”
- “Este tipo de modelos ayudan y mejora muchísimo la capacidad de pensar e interpretar la pieza.”
- “La figura no se logra visualizar correctamente, pero es una buena forma de visualizar el modelo 3D.”
- “Visualización clara, dejando de lado el interior.”
- “Dificultad en los agujeros, son poco realistas.”
- “Al poder visualizar bien sus componentes, ayuda a resolver mejor el croquis.”
- “Muy bien desarrollada.”
- “Muy bueno, se dificulta un poco la comprensión del interior.”
- “La medición no es precisa.”
- “Me parece muy buena práctica y sería más conveniente lograr una mejor visualización interna.”
- “Es bueno, tiene buenas herramientas.”
- “La herramienta de medición es muy imprecisa.”

CONCLUSIONES

En este documento se han presentado los resultados obtenidos de una práctica de croquizado a partir de una pieza mecánica real y su respectivo modelo 3D obtenido por fotogrametría. Actualmente, varias son las aplicaciones de relevamiento digital de objetos que permiten la reconstrucción digital de objetos a partir de fotografías: Autodesk 123D Catch, Photomodeler, etc.

La práctica presentada ha revelado que 3DSOM tiene dificultades en la generación de geometrías complejas. En particular en lo referido a los agujeros pasantes y las características interiores de las piezas mecánicas que se referencia en este documento. Sin embargo es importante recalcar, que esta situación no es particular del empleo de dicho software, sino que la técnica de fotogrametría en su generalidad, presenta dificultades para el relevamiento de huecos en cualquier tipo de piezas, ya que está directamente relacionada con la luz que registra la cámara fotográfica. Más allá de esta consideración, ha sido alentador verificar los resultados de croquizado resueltos por los alumnos a partir del modelo 3D en lo que respecta a la morfología exterior.

Teniendo en cuenta los problemas descritos, esta experiencia puede avanzar en cuáles son las variables que influyen en el proceso de reconstrucción digital de un objeto a partir de esta técnica y que pueden mejorarse: condiciones de iluminación, cantidad de fotografías, calidad de la cámara fotográfica, posición de la pieza en relación al soporte, etc.

De las respuestas de los alumnos, se infiere que este recurso digital, entendido como objeto de aprendizaje, extiende las posibilidades de comprensión de la pieza mecánica utilizada como objeto real, físico en las clases.

Las estimaciones que se desprenden del contacto con la opinión de los alumnos sobre la temática abordada, nos animan a proseguir con el estudio de los modos de integrar los modelos 3D en las prácticas de enseñanza, y en particular las asociadas a la práctica de croquizado.

El potencial comunicacional de los modelos 3D como recursos interactivos a través de Internet y la alta aceptación de ellos por los alumnos, son algunos de los indicadores que animan a los integrantes de esta UIDET a sostener en el tiempo estas acciones.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la participación de los alumnos de Gráfica para Ingeniería, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata cohorte 2014 y cohorte 2015.

REFERENCIAS

[1] DEFRANCO, G.; SISTI, C. (2004) “Dibujos, croquis y planos”. Apunte de Cátedra, Bibliografía consultada, Schiffner R. Dibujo de Máquinas, Editorial Labor

[2] FUERTES, L.; LOPRESTI, L.; GAVINO, S.; RISTEVICH, A. DEFRANCO, G. (2008) “De los sistemas cad al modelado paramétrico: una experiencia de innovación en la enseñanza de dibujo tecnológico en ingeniería” en Actas del VI Congreso Docentes de Expresión Gráfica en Arquitectura y Areas Afines, EGRAFIA 2008 San Juan. ISBN N°: 978-950-605-579-0

[3] FUERTES, L., GAVINO, S., LOPRESTI, L., DEFRANCO, G. (2009) “Aspectos de la forma en

dibujos de aplicación técnica". En Actas VII Congreso Nacional y IV Congreso Internacional – SEMA 2009, Tucumán. ISBN 978-987-25375-0-0

[4] FELEZ, J., MARTINEZ, M. (1997). *Dibujo Industrial*. Edit. Síntesis. Madrid. ISBN 84-7738-331-6

[5] GIESECKE, F.; MITCHELL, A.; HILL, I; DYGDON, J.; NOVAK, J.; LOCKHART, S. (2006) *Dibujo y Comunicación Gráfica*, Pearson Educación, México.

[6] GAVINO, S., FUERTES, L., LOPRESTI, L., LARA, M., DEFRANCO, G. (2012) "Relevamiento digital de piezas mecánicas a partir de fotografías: una experiencia con la aplicación 3DSOM". En IV Congreso Internacional de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Áreas Afines, EGrAFIA 2012 La Plata.

GUTIÉRREZ, SILVANA E. - SAGULA, AMALIA R. – GÓMEZ, RICARDO

Universidad Nacional del Sur. Departamento de Ingeniería. Bahía Blanca – Argentina - sgutie@criba.edu.ar

EL EMPLEO DE UNA WIKI EN LA ENSEÑANZA DE LA REPRESENTACIÓN DE ROSCAS

Disciplina: Ingeniería

Eje de Interés: DOCENCIA - Nuevas Técnicas Pedagógicas para la enseñanza de la Expresión Gráfica.

ABSTRACT

In this work a planed of the activities is presented for the implementation of a wiki expressed to the representation of screw, theme of the subject Mechanical Design assisted of the career of Mechanical Engineer in the Universidad Nacional del Sur (UNS).

Through the use of this specific tool is pretended reach that the students compromise in an active and continued way in their learning process and obtain a major grade of autonomy.

It is about a resource let to teachers a following of the works made by the students.

RESUMEN

La herramienta wiki es un recurso tecnológico que se ha hecho popular con la aparición de la Wikipedia en el año 2001, la cual es una de las obras más extensa y populares de Internet, donde la información puede ser almacenada y verificada en forma colectiva. En la docencia permite potenciar el trabajo colaborativo favoreciendo la formación general de los alumnos y es un medio para integrar la evaluación continua en el proceso de aprendizaje.

En este trabajo se presenta la planificación de las actividades para la implementación de una wiki referida a la Representación de Roscas, tema que forma parte del programa de la asignatura Diseño Mecánico Asistido correspondiente al segundo año de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Sur (UNS). Se trata de un recurso perteneciente al aula virtual de la materia mencionada, dentro del campus Continuar.UNS. En primer lugar, se establece el diseño general de la wiki, que consiste en una página de inicio con una estructura de enlaces predefinidos que sirven de orientación y guía para que los alumnos vayan organizando los contenidos. Además, se crea un foro para consultas generales y de ayuda referida a su uso.

Luego, se elaboran los instructivos relacionados con el uso de la wiki en general y de las actividades específicas a realizar por los alumnos.

Con el empleo de esta herramienta se trata de colaborar en el logro de ciertas habilidades que van más allá de los conocimientos específicos de la asignatura. Entre ellas, las competencias para aprender en forma continua y autónoma, para desarrollar habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) orientadas al trabajo académico e intelectual, para utilizar de manera efectiva sus técnicas y herramientas, para comunicarse con efectividad y para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

Mediante la utilización de esta herramienta específica se pretende conseguir que los alumnos se comprometan en forma activa y continua en su proceso de aprendizaje y consigan un mayor grado de autonomía.

Asimismo, se trata de un recurso que permite a los docentes un seguimiento de los trabajos elaborados por los alumnos y de sus participaciones.

1 - INTRODUCCIÓN

Desde el año 2005, en el Área Sistemas de Representación del Departamento de Ingeniería de la UNS, un grupo de docentes-investigadores estamos realizando trabajos de actualización en el ámbito de la innovación docente en la disciplina de la expresión gráfica.

Como parte de las aportaciones en la implementación de nuevas tecnologías, incursionamos en la estructuración de aulas virtuales empleadas como complemento de las clases presenciales a través de la plataforma Continuar.UNS.

Realizamos experiencias semipresenciales con una organización previa, en la que tuvimos en cuenta, una diagramación cronológica detallada de las clases presenciales y virtuales a llevar a cabo, identificando las temáticas abordadas en cada una de ellas y una organización de todo el material didáctico, en sus variados formatos: documental, video, tutorial, apuntes y ejercicios [1].

En este artículo presentamos la adición de la herramienta Wiki en el aula virtual, planteándose la utilización de este recurso en la docencia universitaria no sólo como un sistema para almacenar datos, sino como un medio que puede servir en la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje, para contribuir en el logro de algunas competencias genéricas en los alumnos, para fomentar el trabajo colaborativo y mejorar la comunicación.

El recurso tecnológico Wiki es una herramienta de creación de conocimiento que funciona como un conjunto de páginas Web entrelazadas entre sí y que pueden ser editadas en forma sencilla. Se ha hecho popular con la creación en el año 2001 de la Wikipedia, la mayor y más popular obra enciclopédica de Internet, en la cual la información es almacenada y verificada en forma colectiva [2].

2 - METODOLOGÍA

En la propuesta contemplamos dos etapas: el diseño de la Wiki referida al tema específico de Roscas y la planificación de la estrategia didáctica semipresencial para su implementación.

a) Diseño del recurso

Estructuramos la Wiki a través de una página inicial accesible a todos los participantes del curso. Ésta contiene un índice predefinido, que sirve de orientación y guía para que los alumnos organicen los contenidos. La estructura de enlaces hacia las páginas de trabajo consta de los siguientes temas: Introducción, Elaboración, Elementos, Clasificación, Aplicaciones, Representación, Acotación, Roscas normalizadas y Ejemplos.

Algunas de las temáticas las desarrollamos exclusivamente los docentes, y otras, quedaron abiertas al trabajo en grupo de los alumnos, incentivándolos de este modo a colaborar a través de la publicación de sus aportaciones.

En esta etapa, también tuvimos en cuenta la implementación de un documento instructivo referido a la utilización de la Wiki, y otro, con especificaciones de las tareas que realizarán los alumnos en ella. Asimismo, creamos como recurso anexo los foros de debate.

Las páginas que trabajamos los docentes son: Introducción, Elementos, Representación, Acotación, Roscas normalizadas. En la Figura 1 se observa parte de la página de Elementos.



Figura 1. Página enlazada de Elementos.

Las páginas para ser desarrolladas en forma grupal y colaborativa son: Elaboración, Clasificación, Aplicaciones y Ejemplos.

b) Planificación de la estrategia didáctica

Consideramos una diagramación cronológica de las clases virtuales y presenciales y además, la organización de los alumnos por grupos de trabajo de cinco integrantes para el tratamiento de una temática en particular.

Tratamos de obtener una mejora en el proceso de enseñanza aprendizaje, a través de las siguientes dimensiones:

-Contribuir en el logro de competencias genéricas transversales a los conocimientos específicos de la asignatura necesarias en la formación de los futuros profesionales.

- Ayudar en el sistema de valoración de las actividades de los alumnos.

- Colaborar en el proceso de comunicación como un elemento fundamental en la enseñanza-aprendizaje mediada por TIC.

3 - DESARROLLO Y OBJETIVOS

Inicialmente dedicaremos una clase para realizar actividades sobre la plataforma educativa a fin de resolver dudas respecto a su manejo y evitar así problemas durante la participación. Además, daremos instrucciones sobre el uso de la Wiki y de los foros anexos. Durante esta clase realizaremos el registro de los alumnos como usuarios de la plataforma.

Durante las clases siguientes habilitaremos los foros grupales para la participación y el debate de sus integrantes. También pondremos a disposición de los alumnos el instructivo de uso de la Wiki y otro con especificaciones de las tareas a realizar. Figura 2.



Figura 2. Instructivo para el uso de la Wiki

Para las clases virtuales los alumnos contarán con los enlaces a las distintas páginas de trabajo creados previamente por los docentes, a través de la página principal de la Wiki. Figura 3. De manera tal de poder ingresar sus colaboraciones de forma sencilla en la página de la temática correspondiente.

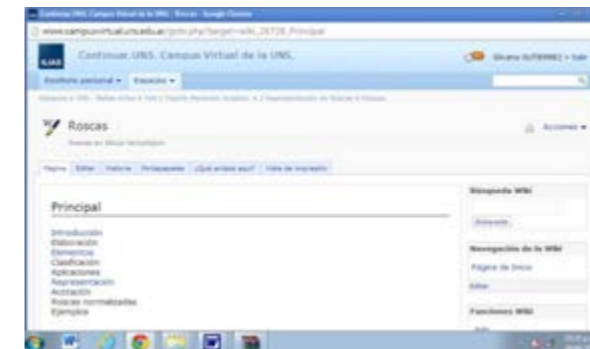


Figura 3. Página principal de la Wiki.

Con el empleo de esta herramienta tenemos por objetivo obtener una mejora en el proceso de enseñanza aprendizaje, a través de los siguientes aspectos:

a) El logro de competencias genéricas transversales a los conocimientos específicos de la asignatura.

b) Contribución en la evaluación de las actividades de los alumnos.

c) Colaboración en el proceso de comunicación.

a) Competencias genéricas

Con el empleo de estas nuevas tecnologías pasamos de una docencia basada en la transmisión de conocimiento en torno a la figura del profesor, a un sistema centrado en el alumno y en el desarrollo de competencias que permiten capacitarlo para desempeñar de la manera más adecuada su futura labor profesional.

Tratamos de contribuir en el logro de competencias genéricas transversales a los conocimientos

específicos de la asignatura necesarias en la formación de profesionales capacitados para desempeñarse en los cambiantes escenarios sociales y productivos, según [3]. Entre ellas, las competencias para aprender en forma continua y autónoma, para desarrollar en los futuros ingenieros habilidades en el uso de las TIC orientadas al trabajo académico e intelectual, para comunicarse con efectividad y para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

Pretendemos colaborar en el logro de la habilidad para la actualización en forma continua y autónoma de los conocimientos. Es fundamental que los alumnos sean capaces de buscar información en Internet y de juzgar la relevancia y fiabilidad de las fuentes consultadas. Éstos desarrollarán la capacidad crítica de evaluación de la información a través de la selección de materiales para incorporar en la wiki. Específicamente trabajarán en las páginas de Elaboración, Clasificación, Aplicaciones y Ejemplos.

El desarrollo de habilidades en el uso de las TIC, se incentivará a través de la instrucción y empleo de la plataforma educativa en general, el uso de la Wiki y la búsqueda de información en Internet.

En cuanto al desempeño en grupos, con la incorporación de este recurso dentro del aula virtual pretendemos el desarrollo de un trabajo de tipo colaborativo, procurando lograr relaciones de contribución entre docentes y alumnos. Asimismo buscamos alcanzar una igualdad de oportunidades para el aporte constructivo y un incentivo para que todos los participantes exploren sus posibilidades tanto en su propio beneficio como en el de otros.

Los grupos de trabajo estarán formados por cinco alumnos. Éstos podrán debatir con respecto a los contenidos a ingresar en la Wiki en un foro anexo perteneciente exclusivamente al grupo y donde también actuarán como tutores los docentes. De esta forma apuntamos a lograr un mejor aprovechamiento de la inteligencia colectiva de un grupo de personas comprometidas con el proyecto [4].

En la página referida al tema Elaboración, la colaboración de los alumnos será por medio de la creación de enlaces externos vinculados a materiales audiovisuales.

b) Evaluación

Esta herramienta permitirá la realización de actividades colaborativas e individuales en las que irá quedando constancia de los sucesivos documentos de trabajo elaborados por los estudiantes. Este desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje es ideal en un entorno docente como el universitario, en el que resulta fundamental el mantenimiento de un registro auditable de las actividades de evaluación utilizadas para calificar al estudiante [5].

La Wiki alojada en la plataforma Continuar.UNS nos ofrece la ventaja de poder realizar un seguimiento del proceso de producción del trabajo a través del registro histórico de actividades. Es interesante, ya que posibilita realizar una evaluación de la participación de los alumnos en las actividades y permite cuantificar su comunicación. Figura 4.

La Wiki de este entorno educativo nos permite comparar distintas versiones de su contenido, con la posibilidad de saber quién y cuándo realizó una

contribución, una modificación o una eliminación en cada una de las páginas de esta herramienta.



Figura 4. Historial.

La posibilidad de introducir comentarios de texto en cualquier momento nos brinda la posibilidad de realizar un seguimiento y una valoración de las actividades de los alumnos.

c) Comunicación

Procuramos que la disponibilidad de los contenidos para todos los miembros del curso ocasione una reducción de la unidireccionalidad de la relación docente-alumnos y promueva una participación más activa de éstos.

Consideramos que el empleo de los foros anexos a la Wiki puede colaborar en la mejora de la comunicación entre docentes y alumnos, y de éstos entre sí. El debate virtual sobre un tema específico puede resultar un elemento facilitador para la adquisición de conocimientos en forma autónoma y para fomentar un aprendizaje de forma cooperativa.

Tratamos de lograr una mejora del proceso de aprendizaje a través de la posibilidad de los docentes de introducir comentarios de texto en cualquier momento. De esta forma, apuntamos a obtener una retroalimentación del trabajo de los estudiantes y también a poder realizar un seguimiento de sus competencias para expresarse en forma escrita.

CONCLUSIONES

Hemos diseñado esta experiencia en la búsqueda de nuevas alternativas pedagógicas, que permitan innovar con la incorporación de tecnologías digitales en la enseñanza. Tratamos de posibilitar el desarrollo de un proceso de aprendizaje autónomo, esto es, que el alumno aprenda por sí mismo a partir de distintas tareas o actividades propuestas, con horarios flexibles de estudio y de dedicación a la asignatura. Pretendemos que los alumnos desarrollen competencias y habilidades de uso de las tecnologías de la información y comunicación para su trabajo académico e intelectual.

Asimismo es de nuestro interés estimular la participación, el debate y el intercambio de ideas tanto entre el alumnado y entre éstos y los docentes, a través de los espacios virtuales de comunicación.

Si bien hemos realizado experiencias con la implementación del aula virtual con variados recursos en cátedras de expresión gráfica, aún no hemos experimentado con la herramienta Wiki presentada en este trabajo.

Preveamos la realización de una futura experiencia didáctica durante el primer cuatrimestre del año 2016, en la cátedra Diseño Mecánico Asistido del Departamento de Ingeniería de la UNS. Realizaremos análisis de los historiales, de los contenidos de los foros y una encuesta post-prueba para obtener conclusiones.

REFERENCIAS

[1] GUTIÉRREZ, S.E., SAGULA, A.R., GÓMEZ, R. (2012). Diseño de una estrategia didáctica semipresencial en Sistemas de Representación para Ingeniería. *Revista Argentina de Enseñanza de la Ingeniería*. Vol.23, 53-58.

[2] WOODSON, A. (2007). *Wikipedia remains go-to site for online news*. Reuters.

[3] CONFEDI (2006). (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería). Primer acuerdo sobre Competencias Genéricas. Tercer Taller sobre Desarrollo de Competencias en la Enseñanza de la Ingeniería Argentina. Tercer informe. Villa Carlos Paz, Córdoba.

[4] MARTINEZ ALDANONDO, J. (2003) La importancia del facilitador en los procesos de e-learning, En: *E-learning. Mejores prácticas y recomendaciones para organizaciones iberoamericanas* (Fontela, M., Hellers, N., Subotovsky, S., Mann, A., Podlesker, C., eds.). Tecnonexo, Buenos Aires, Argentina

[5] ROBLES, S., BORRELL, J., FERNÁNDEZ, C., FREIXAS, M., PÉLACHS, A., PONS, J., SEBASTIÁN, R. (2009). Wiki en la Universitat Autònoma de Barcelona. RED. *Revista de Educación a Distancia*. Vol. X. Número especial dedicado a Wiki y educación superior en España (en coedición con Red-U). Consultado en <http://www.um.es/ead/red/M10>.

ARAMAYO, ALEJANDRA MARTINA - HORMIGO, DANTE FERNANDO

Facultad de Ciencias Agrarias. Cátedra de Topografía. Universidad Nacional de Jujuy, Argentina. topografia@fac.unju.edu.ar

EXPERIENCIA DE APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN LA CARRERA DE LICENCIATURA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Disciplina: Ingeniería

Eje de Interés: DOCENCIA - Nuevas Técnicas Pedagógicas para la enseñanza de la Expresión Gráfica.

ABSTRACT

The aim of teaching geographic information systems is that students of Biological Sciences acquire the basic concepts of cartography which are important to the thorough knowledge of geographical space in related to landscapes and environmental regions. The methodology applied is problem-based learning, in which the students are the protagonists of the learning process. Thus, they assume the responsibility of being an active part in the process, interacting as well as learning on their own and within in a collaborative environment.

RESUMEN

Con la enseñanza de los sistemas de información geográfica, se busca que los alumnos de la Licenciatura en Ciencias Biológicas adquieran los conceptos básicos de cartografía que son importantes para el acabado conocimiento del espacio geográfico en orden a los paisajes y regiones ambientales.

Para ello; deberán extraer de la cartografía existente, de imágenes fotográficas y digitales, información relativa a las formas y cobertura del terreno para la inferencia de la complejidad y la estructura del paisaje.

Con este objetivo, hemos elaborado actividades prácticas a desarrollarse a través de un aula virtual, en la cual, el alumno elaborara a partir del uso de un sistema de información geográfica y con la información de base disponible un trabajo a una escala por él definida.

La metodología aplicada es el aprendizaje basado en problemas, al cual Barrows (1986) define como "un método basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos". En la cual los protagonistas del aprendizaje son los propios alumnos, que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso, donde se vea a los mismos como sujetos que pueden aprender por cuenta propia, que interaccionan y aprenden en un ambiente colaborativo.

La evaluación de la metodología del aprendizaje basado en problemas en la cual el alumno ya no es un mero receptor de conocimiento, sino es aquel en que ha adquirido el conocimiento de un aprendizaje autónomo y cooperativo.

Esta evaluación formativa, como columna vertebral de una docencia centrada en el estudiante, comprende la autoevaluación, la de sus pares y la del tutor. La autoevaluación, como procedimiento valorativo, le permite evaluar, orientar, formar y confirmar el nivel de aprendizaje de cada una de las actividades. Además, le proporciona ayudas para descubrir sus necesidades, la cantidad y la calidad de su aprendizaje, las causas de sus problemas, las dificultades y los éxitos en el estudio.

1 – INTRODUCCIÓN

En esta, llamada sociedad de la información, en la cual nos encontramos insertos, hace que estemos en constante descubrimiento de los avances de la tecnología, por eso en la Cátedra de Topografía de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy diseñamos un aula virtual bajo la plataforma Moodle, para complementar la enseñanza práctica a través de la yuxtaposición o mezcla entre procesos de enseñanza aprendizaje presenciales con otros que se desarrollan a distancia mediante el uso del ordenador, denominado b-learnig.

Para ello hemos elaborado las clases de sistemas de información geográfica a través de un aula virtual, en la cual el alumno deberá cartografiar un área por él definida como trabajo final, todo ello a partir de información de base provista y elaborada en las actividades establecidas.

Una de las ventajas que se les incorpora a la red como instrumento para la formación, es la posibilidad que nos ofrece para la interacción y la comunicación de manera sincrónica y asincrónica entre las personas (Cabero y Gisbert, 2005; Hannum, 2001). La red ha dejado de ser un entorno tecnológico para convertirse en uno social, ha dejado de ser privado y selectivo y se está convirtiendo en un entorno público y globalizado. Los blogs, los videoblogs, las wikis, la mensajería multimedia, la integración con servicios de mensajería móvil, y otros desarrollos tecnológicos que vayan apareciendo, se convertirán sin lugar a dudas en elementos significativos para favorecer la conectividad e interacción social.

En este caso las guías y material de apoyo estarán disponibles en el aula virtual, la que además posee un foro de consultas para la construcción colectiva del saber a través de la interacción alumno-docente y alumno-alumno. Entendiendo que el uso de los "foros de discusión pueden constituirse en un importante espacio para conformar grupos de trabajo colaborativo, en donde el objetivo de dicho trabajo sea el aprendizaje del grupo y, al mismo tiempo, el aprendizaje de cada uno de sus miembros" (Chiesa, Ana A; et al. 2007).

En definitiva, lo que se busca es lograr que el alumno mejore su capacidad de reflexión y análisis al momento de realizar una actividad incentivándolo a tomar decisiones. Para ello queremos dejar planteada una pregunta a través de esta experiencia. ¿Cómo podemos contribuir, desde un determinado uso educativo de las TICs (Tecnologías de Información y Comunicación), a construir una mente virtual, pero encarnada, capaz de afrontar los retos de una sociedad cambiante y compleja como la nuestra? Responder a este interrogante requiere, en primer lugar, conocer a qué riesgos y peligros nos enfrentamos si no intervenimos, y en segundo lugar saber qué ser humano y qué tipo de mente queremos para sostener o recrear qué tipo de mundo.

2 - METODOLOGÍA

La metodología adoptada es a través de siete (7) clases con el programa GVSIG que es un programa de sistemas de Información Geográfica en software libre.

- Primera clase: Introducción al programa GVSIG. Como realizar un proyecto y visualización.
- Segunda clase: Proyecciones. Medición de distancias y superficies. Herramientas de selección. Exportación de capas.
- Tercera clase: Tablas de atributos. Elaboración de mapas temáticos. Capas de anotación. Trabajo con tablas.
- Cuarta clase: Edición de capas. Georreferenciación de coordenadas. Georreferenciación de imágenes.
- Quinta clase: Edición de tablas de atributos. Herramientas filtro. Análisis espacial. Área de influencia. Enlace espacial.
- Sexta clase: Mapa. Elemento del mapa, vista, leyenda, escala, localizador, títulos, logos, cuarterones, rosa de los vientos. Impresión. Exportar PDF. Plantillas.
- Séptima clase: Trabajo Final de integración. Entrega de la carpeta con el informe y presentación de la misma.

3 - DESARROLLO

El alumno adquiere la destreza en el manejo de los Sistemas de Información Geográfica a lo largo de las clases previstas, y para culminar el cursado deberá elaborar un trabajo final en base a todas estas actividades. A lo largo de toda la cursada, se realiza un seguimiento del alumno a través de foros de consultas y presentación de informes de avance, como así también se efectúan encuentros presenciales para atender dudas.

Según Barrows (1986) define aprendizaje basado en problemas como "un método basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos". En esta metodología los protagonistas del aprendizaje son los propios alumnos, que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso.

Los profesores diseñan su curso basado en problemas abiertos, ven a los alumnos como sujetos que pueden aprender por cuenta propia, los alumnos interaccionan y aprenden en un ambiente colaborativo.

La evaluación propuesta se basa en la metodología del aprendizaje basado en problemas, donde el alumno no es un mero receptor de conocimiento, sino que adquiere el mismo a través de un aprendizaje autónomo y cooperativo.

En este caso, la evaluación propuesta es a través de una actividad, donde el alumno tiene que poner en práctica todo lo aprendido. Esta experiencia conforma un cambio sustancial en relación con el método tradicional, ya que el valor de la evaluación en el ABP (Aprendizaje basado en problemas) es el de contemplar la evaluación individualizada, cualitativa y formativa.

El estudiante tiene la posibilidad de evaluarse a sí mismo, a sus compañeros, al tutor, al

proceso de trabajo en equipo y a los resultados del proceso. La evaluación formativa, como columna vertebral de una docencia centrada en el estudiante, comprende la autoevaluación, la de sus pares y la del tutor. La autoevaluación, como procedimiento valorativo, le permite evaluar, orientar, formar y confirmar el nivel de aprendizaje de cada una de sus actividades. Además, le proporciona ayudas para descubrir sus necesidades, la cantidad y la calidad de su aprendizaje, las causas de sus problemas, las dificultades y los éxitos en el estudio.

La evaluación por pares, le permite al estudiante recibir retroinformación sobre lo que es incapaz de conocer sin la visión de los demás (la parte desconocida por el yo y conocida por los otros de la Ventana de Johan).

La evaluación del tutor le permite a éste emitir juicios acerca del nivel alcanzado y de la calidad del aprendizaje logrado. Por otro lado, la evaluación sumativa o de certificación debe tener en cuenta los conocimientos que el estudiante ha adquirido, las habilidades que ha desarrollado y las actitudes que ha modelado. Esta evaluación sirve para justificar las decisiones académicas respecto a las calificaciones.

Para entender este proceso compararemos trabajos cartográficos de los alumnos elaborados como parte de la evaluación del cursado.

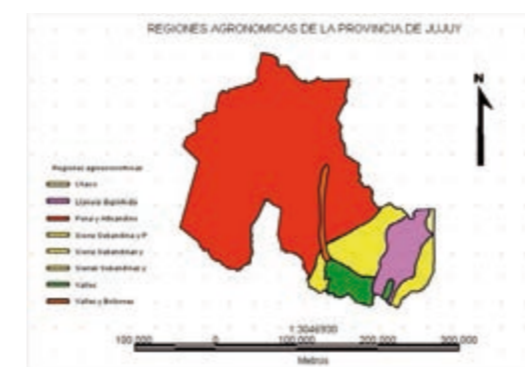


Figura 1. Cartografía "Riesgo climático la Región Agroeconómica del Valle". Elaborada por la alumna Agustina Natalia Machado. Año 2014.

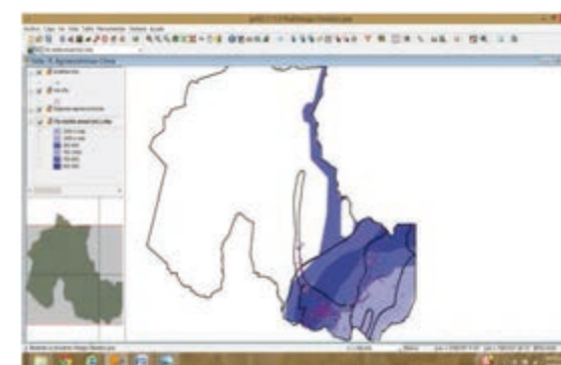


Figura 2. Cartografía "Riesgo climático la Región Agroeconómica del Valle". Elaborada por la alumna Agustina Natalia Machado. Cartografía Precipitaciones media anual en milímetros. Año 2014.

En estos trabajos se puede evidenciar que la alumna no sólo participa de manera activa y se siente motivada en las experiencias educativas que promueve el ABP (Aprendizaje basado en problemas), sino que mejoran sus habilidades autorreguladoras y flexibilizan su pensamiento, pues pueden concebir

diferentes perspectivas o puntos de vista, así como estrategias de solución en relación con el asunto en cuestión. Conviene recordar que promover la autorregulación de los alumnos es muy importante debido a que les permite utilizar la realimentación interna y controlar la variedad y calidad de los comportamientos, sentimientos y pensamientos que exhiben, y por consiguiente, de los aprendizajes que logran. (Zimmerman, 2000).

Algunos de los aspectos que desarrollan los alumnos con el ejercicio de estas actividades son:

- **Abstracción:** implica la representación, manejo de ideas y estructuras de conocimiento con mayor facilidad y deliberación.
- **Adquisición y manejo de información:** conseguir, filtrar, organizar y analizar la información proveniente de distintas fuentes.
- **Comprensión de sistemas complejos:** capacidad de ver la interrelación de las cosas y el efecto que producen las partes en el todo y el todo en las partes, en relación con sistemas naturales, sociales, organizativos, tecnológicos, etcétera.
- **Experimentación:** disposición inquisitiva que conduce a plantear hipótesis, a someterlas a prueba y a valorar los datos resultantes.
- **Trabajo cooperativo:** flexibilidad, apertura e interdependencia positiva orientadas a la construcción conjunta del conocimiento.

En sí mismo un SIG (Sistema de Información Geográfica) no resuelve un problema, sin embargo crea un entorno de análisis muy poderoso. Obviamente la capacidad de extraer información y conocimiento de un SIG dependerá de la claridad de las preguntas formuladas y de los marcos conceptuales de quien opera el sistema.

Si bien los SIG brindan una valiosa ayuda en la producción de mapas, su finalidad es otra: el análisis.

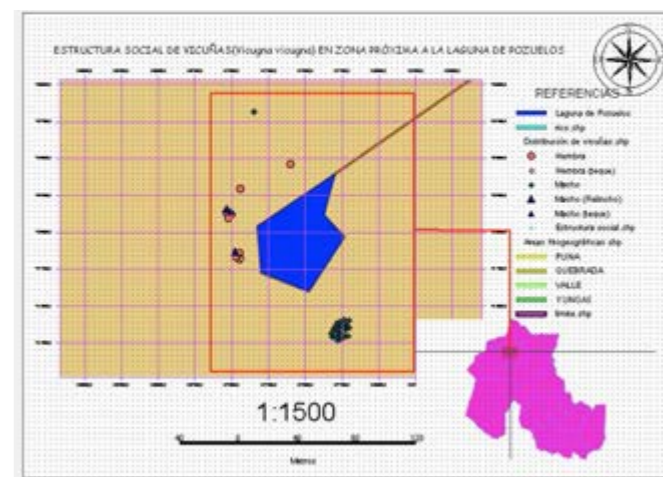


Figura 3. Cartografía "Estructura Social de Vicuñas (Vicugna vicugna) en la zona próxima a la laguna de Pozuelos". Elaborada por la alumna Araceli Cachizumba. Año 2014

Del análisis que realiza esta alumna y sabiendo que las vicuñas son territoriales, que su estructura social se basa en grupos familiares formados por un macho, tres o cuatro hembras y una o dos crías y siendo este bastante constante teniendo en cuenta distintas poblaciones, permite en la cartografía identificar estos

grupos, como así también se observa la distribución de tropas formadas por machos solteros y de individuos solitarios que pueden estar enfermos o recientemente fueron expulsados de la estructura familiar.

También se podría determinar con un estudio de mayor profundidad y teniendo datos de varios periodos, los desplazamientos de las vicuñas a lo largo de un territorio, dado que a diferencia del resto de los camélidos, las vicuñas son "bebedoras obligadas", es decir que tienen desplazamientos necesarios y horarios de mayor uso.

Usando la comparación como metodología para inferir datos y sacar conclusiones se toma otro trabajo de un alumno del año 2000, a cerca del tema fotointerpretación.

Título: Trabajo para la promoción del curso de TT.PP 2000 de la Asignatura Topografía. Cátedra de Topografía, agosto del año 2000.

Alumno: Fernández, Mario Enrique

Tema: Cartografiar y fotointerpretar con expresión de metodología seguida, la fracción de tierra agrícola ubicada en el centro del área de traslapamiento entre los fotogramas individualizados con los números 27 y 28, pertenecientes a la corrida C05 del vuelo del Plan de Levantamientos Aerofotogramétricos de la Provincia de Jujuy encomendados a la Fuerza Aérea Argentina por el Consejo Federal de Inversiones (CFI) y la Dirección General de Inmuebles (DGI).

Tareas y aspectos que, como mínimo, deberá comprender el trabajo:

Esclarecer para qué escala se realizó el vuelo.

1. Ubicar la fracción en un plano catastral y en una carta topográfica.
2. Forma en que se regaba al momento de la exposición e infraestructura para la administración y distribución del agua.
3. Determinación de la altitud de un punto por nivelación barométrica.
4. Trazado de curvas de nivel con estereoscopio de espejos y barra de paralaje.
5. Cartografiar en cuatro planos de información (vegetación, relieve, aguas e infraestructura y uso del suelo).
6. Tipo e inventario de instalaciones observables.

Evaluaciones

Primera evaluación: sobre estado de avance al momento del primer examen parcial.

Segunda evaluación: presentación del informe.



Figura 4. Las figuras de la parcela dibujadas a mano del alumno. Año 2000.



Figura 5. Dibujos de la parcela de las curvas de nivel dibujadas a mano. Año 2000.

Como puede apreciarse, en este trabajo se presenta una cartografía analógica del área de trabajo donde se muestra la planialtimetría que es la base para un trabajo cartográfico más detallado.

4- CONCLUSIONES

De acuerdo a lo observado en el trabajo del año 2000, se logra elaborar una cartografía básica del área de estudio donde el análisis planteado en los objetivos se cumple forma parcial.

En el caso de la utilización de un programa con interface gráfica que facilita la visualización y manejo de bases de datos provenientes de diversas fuentes de información permitió la ejercitación de conceptos espacialmente explícitos asociados a problemáticas ambientales de manera integrada. Tanto las preguntas guías sugeridas en el ejercicio como la variedad de tipos de formatos de archivos raster y vectorial utilizados, permitieron poner en práctica algunas de las operaciones básicas de los SIG como la selección de datos, la visualización de atributos de vectores, las búsquedas, el análisis de proximidad y las operaciones de superposiciones.

A través de esta ejercitación de problemas abiertos en relación el uso de los SIG, se busca de los alumnos:

- Disposición para trabajar en grupo.
- Tolerancia para enfrentarse a situaciones ambiguas.

- Habilidades para la interacción personal tanto intelectual como emocional.
- Desarrollo de los poderes imaginativo e intelectual.
- Habilidades para la solución de problemas.
- Habilidades de comunicación.
- Ver su campo de estudio desde una perspectiva más amplia.
- Habilidades de pensamiento crítico, reflexivo, imaginativo y sensitivo.
- Una integración responsable en torno al grupo y además una actitud entusiasta en la solución del problema.
- Aporte de información a la discusión grupal. Lo anterior les facilita un entendimiento detallado y específico sobre todos los conceptos implicados en la atención al problema.
- Búsqueda de la información que consideren necesaria para entender y resolver el problema, esto les obliga a poner en práctica habilidades de análisis y síntesis.
- Desarrollo de habilidades de análisis y síntesis de la información y una visión crítica de la información obtenida.

A través de los trabajos presentado por los alumnos en los últimos años entendemos haber cumplido con los objetivos planteados y volviendo a la pregunta del principio creemos estar en el camino correcto, el uso de la tecnología como un elemento de análisis que permite un desafío tanto como para el docente como para el alumno de buscar nuevas soluciones a distintos problemas planteados.

El recurso no tiene por qué pasar de moda, o ser utilizado mientras esta dure como es costumbre hacer. Un recurso puede ser eterno si la mente que lo utiliza posee la *creatividad planificadora* adecuada para hacerlo útil. El método socrático seguimos utilizándolo, con distintos contenidos, igual que usamos la pizarra, o el libro. Una enciclopedia en CD-ROM o en Internet no pierde su carácter de enciclopedia; lo que cambia es su forma de utilización, la facilidad y velocidad en el manejo, la calidad, movilidad y sonorización de sus ilustraciones.

Los efectos de la aplicación de estrategias pedagógicas que involucran el uso de los medios de comunicación se evidencian en mejores lógicas de pensamiento, en una mayor capacidad de abstracción de la realidad, en una atención más dedicada por parte de los estudiantes y en el desarrollo de destrezas y habilidades acordes con el mundo contemporáneo. "Hoy en día, con los medios electrónicos, por ejemplo, se efectúan operaciones que antes se hacían manualmente; se pasa de una mano de obra a una inteligencia de obra", dice Sonia Prieto. "Las máquinas están contribuyendo a generar unas estructuras de pensamiento más abstractas. Lo importante es que el alumno pueda acercarse a esos lenguajes y entenderlos, y tener esa capacidad de abstracción que le permita comprender todos los niveles de comunicación allí expresados".

5- REFERENCIAS

- BOSQUES SENDRA, Joaquín.** (2000). *Sistemas de Información Geográfica*. Segunda edición corregida. Editorial RIALP S. A. Madrid.
- BUZAI, Gustavo.** (2003). *Mapas sociales urbanos*. Editorial Lugar, Buenos Aires.
- BUZAI, Gustavo y BAXENDALE, Claudia.** (2006). *Análisis socioespacial con Sistemas de Información Geográfica*. Editorial Lugar, Buenos Aires.
- BUZAI, Gustavo.** (2008). *Sistemas de Información Geográfica, SIG, y cartografía temática: métodos y técnicas para el trabajo en el aula*. Editorial Lugar, Buenos Aires.
- PARUELO- DI BELLA- MILKOVIC.** (2014). *Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica*. Primera edición. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- CARLOS, Marcelo (coordinador).** (2006). *Prácticas de E-Learning*. Editorial Octaedro.S.L. España
- AUGUSTO PÉREZ, Lindo.** (2012). *Competencias docentes para el siglo XXI*. Primera edición. Editorial Tinta Fresca. Buenos Aires. Argentina.
- LAMARRA, Norberto Fernández.** (2007). *Educación Superior y calidad en América Latina y Argentina: los procesos de evaluación y acreditación*. Primera edición. Editorial Universidad Tres de Febrero. Buenos Aires. Argentina.

UEMA, ARIEL SHIGERU

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Departamento Diseño.

Av. Vélez Sársfield 1611 – CP: 5016. Córdoba, Argentina - ariema@gmail.com

IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTAS PEDAGÓGICAS Y DE AULAS VIRTUALES EN REPRESENTACIÓN ASISTIDA: LA OPINIÓN DE LOS ALUMNOS

Disciplina: Ingeniería

Eje de Interés: DOCENCIA - Nuevas Técnicas Pedagógicas para la enseñanza de la Expresión Gráfica.

ABSTRACT

In previous papers, we have developed different types of educational proposals based mainly on the theory of Jerome Bruner, adapted to the characteristics and peculiarities of Graphic Expression. As part of these proposals, the implementation of virtual classrooms takes place in two different courses of the subject "Representación Asistida". Through a survey, the students are consulted about the pedagogical approach in general and virtual classrooms in particular, resulting in a positive assessment on both aspects.

RESUMEN

En trabajos previos, hemos desarrollado distintos tipos de propuestas pedagógicas basadas principalmente en la teoría de enseñanza de Jerome Bruner, adaptándolas a las características y particularidades de la Expresión Gráfica. Como parte de dichas propuestas, se realiza la implementación de aulas virtuales como complemento del cursado presencial. Utilizando la plataforma MOODLE que pone a nuestra disposición la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, se realizan dos formatos para su aplicación en dos Cátedras distintas de la asignatura "Representación Asistida". En una de ellas, dirigida a alumnos de las carreras de Ingeniería Civil, Ambiental, Agrimensura y Constructor, que utilizan el programa AutoCAD, se trabaja con un diseño semanal, en donde se encuentran agrupados las actividades y los recursos de cada una de las dieciséis semanas de clase. En la otra, orientada a alumnos de Ingeniería Mecánica, Industrial, Aeronáutica y Mecánica-Electricista, se enseñan los programas AutoCAD y SolidWorks, siendo el formato por temas. Si bien en ambos casos se emplean prácticamente los mismos recursos (foros, wikis, tareas, enlaces, archivos, etc.), después del cursado nos interesa consultar a los alumnos acerca de la propuesta pedagógica en general y de las aulas virtuales en particular. En función de sus respuestas, se quiere conocer cómo se contribuye a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, cómo se colabora con el desarrollo de competencias profesionales, qué modificaciones habría que realizar para obtener resultados superiores y, particularmente, cuál de los formatos resulta más adecuado. Para ello se realiza una encuesta al finalizar el semestre, en donde se solicita al alumno que opine acerca de varios aspectos que atañen a la asignatura: objetivos, programa, temas, organización, material de estudio, métodos de evaluación, desempeño del docente, competencias, aportes del aula virtual, entre otros. Se llega a la conclusión que hay una valoración positiva de los estudiantes tanto respecto a la propuesta en sí como al uso de las aulas virtuales. Asimismo, al comparar las respuestas de los dos grupos, que utilizaron diferentes formatos de aulas virtuales, no se detecta una diferencia significativa en cuanto a la valoración general de las mismas.

1 - INTRODUCCIÓN

En un trabajo anterior [1], describimos una propuesta pedagógica para la enseñanza de la Expresión Gráfica basada en la teoría de la enseñanza de Jerome Bruner [2] [3] [4]. Pensando también en el enfoque por competencias, hemos abordado el tema desde los documentos elaborados en el Espacio Europeo de Educación Superior [5] y hemos recomendado metodologías para su desarrollo [6]. Se diseñan actividades y materiales para su aplicación efectiva incluyendo, dentro de los dispositivos pedagógicos, el uso de aulas virtuales que presentáramos en otro trabajo previo [7], como complemento del cursado presencial.

Utilizando la plataforma MOODLE que pone a nuestra disposición la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, se realizan dos formatos de aula virtual para su aplicación en dos Cátedras distintas de la asignatura "Representación Asistida":

- En una de ellas, que denominaremos AULA IC, dirigida a alumnos de las carreras de Ingeniería Civil, Ambiental, Agrimensura y Constructor, que utilizan el programa AutoCAD, se trabaja con un diseño semanal, en donde se encuentran agrupados las actividades y los recursos de cada una de las dieciséis semanas de clase.
- En la otra, que en adelante será AULA IM, orientada a alumnos de Ingeniería Mecánica, Industrial, Aeronáutica y Mecánica-Electricista, se enseñan los programas AutoCAD y SolidWorks, siendo el formato por temas.

Si bien en ambos casos se emplean prácticamente los mismos recursos (foros, wikis, tareas, enlaces, archivos, etc.), después del cursado nos interesa consultar a los alumnos acerca de la propuesta pedagógica en general y de las aulas virtuales en particular. En función de sus respuestas, se quiere conocer cómo se contribuye a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, cómo se colabora con el desarrollo de competencias profesionales, qué modificaciones habría que realizar para obtener resultados superiores y, particularmente, cuál de los formatos resulta más adecuado.

2 - METODOLOGÍA

Como instrumento de recolección de datos se recurre a una encuesta de opinión. Se publica al terminar el cursado, y está dirigida a los alumnos que han regularizado o promocionado la materia.

La encuesta se estructura en tres partes:

- 1) Datos del alumno: carrera que cursa.
- 2) Sobre el dictado de Representación Asistida: preguntas sobre distintos aspectos vinculados con la metodología, evaluación y objetivos de la materia.
- 3) Sobre el aula virtual: preguntas acerca de las características y la contribución del aula virtual al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se calculan como medidas de posición tanto la moda (Mo) como la mediana (Me), acorde al carácter cualitativo de las variables.

La encuesta se elabora utilizando una de las herramientas que ofrece la empresa Google en forma gratuita: Formulario de Google Drive. A fin de garantizar la accesibilidad y disponibilidad a los estudiantes, se la publica en ambas aulas virtuales en uso de las dos Cátedras de "Representación Asistida". A medida que los alumnos responden en forma anónima y voluntaria a la encuesta, los resultados se van tabulando en una planilla y esto da origen al resumen de respuestas que se expone en el punto siguiente.

En el aula IC, de 35 alumnos que promocionaron o regularizaron la materia, se registran 16 respuestas, lo que representa un 46% del total. En el aula IM, de 34 estudiantes completaron la encuesta 14, con lo cual se obtiene un 41% de participación. Estos porcentajes se consideran significativos para el tamaño de la población en estudio.

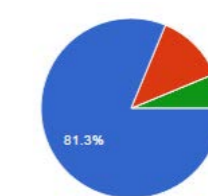
3 - DESARROLLO

Debido a que se trata de dos aulas con formatos diferentes y dirigidos a alumnos de distintas carreras, se muestran las respuestas separadas por grupo pero en forma apareada, a fin de analizar y comparar con más facilidad los resultados obtenidos.

3.1 Datos del alumno: La composición de esta muestra se refleja en la siguiente figura:

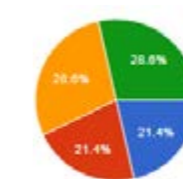
3.1.1 ¿Qué carrera cursas?

AULA IC:



Ing. Civil	13	81.3%
Ing. Ambiental	2	12.5%
Agrimensura	0	0%
Constructor	1	6.3%

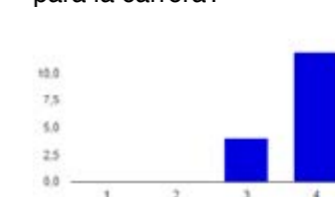
AULA IM:



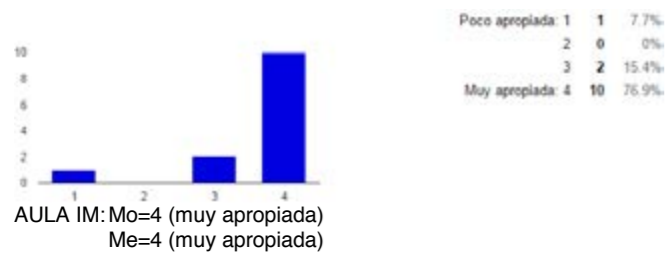
Ing. Mecánica	3	21.4%
Ing. Aeronáutica	3	21.4%
Ing. Industrial	4	28.6%
Ing. Mecánica-Electricista	4	28.6%

3.2 Sobre el dictado de la materia:

3.2.1 ¿Te parece que la materia es apropiada (o útil) para la carrera?



AULA IC: Mo=4 (muy apropiada)
Me=4 (muy apropiada)



En ambas aulas, los estudiantes consideran a la materia como muy apropiada dentro de su carrera.

3.2.2 ¿En qué medida crees que se alcanzan los siguientes objetivos de la materia? Califica con 1 si el objetivo no fue alcanzado y con 4 si fue muy logrado.

	A.	1	2	3	4	Med.
Adiestrar al alumno en la confección de documentos de Ingeniería mediante el empleo de PC u otros.	IC	0	2	9	5	Mo=3 Me=3
	IM	0	0	5	8	Mo=4 Me=4
Desarrollar una adecuada habilidad en el uso de las principales facilidades propias de un sistema de representación asistida.	IC	0	1	6	9	Mo=4 Me=4
	IM	0	0	7	6	Mo=3 Me=3
Resolver mediante este medio, problemas propios de la especialidad.	IC	0	2	10	4	Mo=3 Me=3
	IM	0	2	5	6	Mo=4 Me=3
Confeccionar planos de Ingeniería.	IC	0	1	5	10	Mo=4 Me=4
	IM	0	2	4	7	Mo=4 Me=4

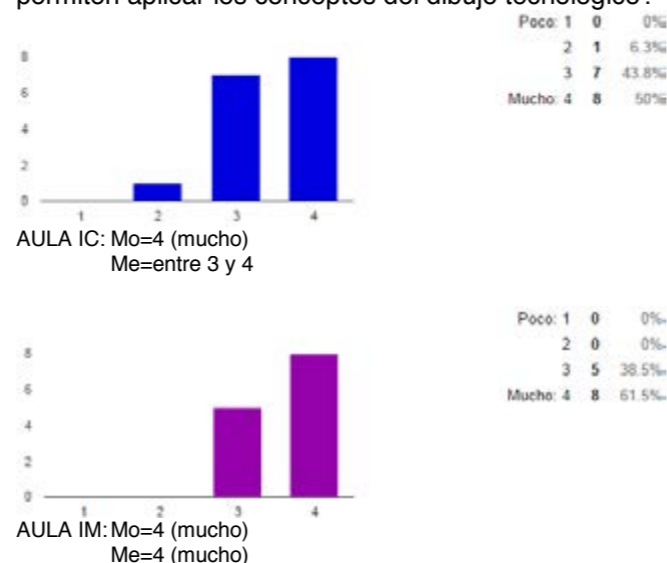
Se observa que los alumnos de ambos grupos consideran que estos objetivos, declarados en el programa de la materia, se están alcanzando, lo cual habla de la eficacia de la metodología de enseñanza implementada.

3.2.3 ¿Cómo consideras los siguientes aspectos de la materia?

	A.	Malo	Reg.	Bueno	MB	Med.
Secuencia y organización de los temas	IC	1	1	4	10	Mo=MB Me=MB
	IM	0	2	8	3	Mo=B Me=B
Organización de las clases presenciales	IC	0	1	2	13	Mo=MB Me=MB
	IM	0	2	5	6	Mo=MB Me=B
Trabajos prácticos	IC	0	3	8	5	Mo=B Me=B
	IM	0	2	7	4	Mo=B Me=B
Sistema de evaluación	IC	0	0	10	6	Mo=B Me=B
	IM	0	2	8	3	Mo=B Me=B
Material de estudio	IC	1	4	7	4	Mo=B Me=B
	IM	0	3	6	4	Mo=B Me=B

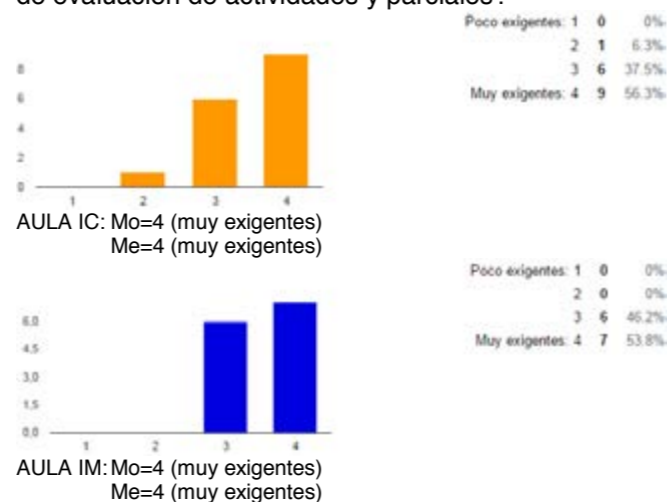
Hay una valoración positiva por parte de los estudiantes sobre los aspectos mencionados, los cuales surgen de la aplicación de la propuesta pedagógica de Bruner. Dicho autor recalca la importancia de la estructura de la materia, de la secuencia para presentarla y de la evaluación para el logro de los objetivos de aprendizaje [2] [4].

3.2.4 ¿Consideras que los trabajos prácticos te permiten aplicar los conceptos del dibujo tecnológico?



La transferencia a la práctica de los conceptos del dibujo tecnológico se logra en gran medida, según la opinión de los alumnos.

3.2.5 ¿Qué nivel de exigencia tuvieron los métodos de evaluación de actividades y parciales?



A pesar de que el nivel de exigencia en las distintas instancias de evaluación se consideró como muy exigente, en el análisis global se observa que los estudiantes reconocen alcanzar las metas de aprendizaje y lo valoran positivamente.

3.2.6 Establece en qué medida el cursado de la materia contribuyó al desarrollo de las siguientes competencias. Califica con 1 si la contribución fue muy escasa y con 4 si el aporte fue muy significativo.

	A.	1	2	3	4	Med.
Pensamiento crítico y sistémico	IC	0	4	10	2	Mo=3 Me=3
	IM	0	2	6	5	Mo=3 Me=3
Aplicación a casos prácticos	IC	0	2	11	3	Mo=3 Me=3
	IM	0	2	6	5	Mo=3 Me=3
Toma de decisiones	IC	0	5	9	2	Mo=3 Me=3
	IM	0	3	9	1	Mo=3 Me=3
Organización del trabajo	IC	0	3	9	4	Mo=3 Me=3
	IM	0	2	3	7	Mo=4 Me=4
Expresión oral y escrita	IC	2	8	4	2	Mo=2 Me=2
	IM	4	4	2	3	Mo=1y2 Me=2
Creatividad	IC	1	2	6	7	Mo=4 Me=3
	IM	0	2	4	7	Mo=4 Me=4
Responsabilidad y disciplina	IC	0	1	9	6	Mo=3 Me=3
	IM	0	1	7	5	Mo=3 Me=3
Prolividad y orden	IC	0	3	7	6	Mo=3 Me=3
	IM	0	0	6	7	Mo=4 Me=4
Gestión de los recursos	IC	0	3	9	4	Mo=3 Me=3
	IM	0	3	5	5	Mo=3y4 Me=3

Salvo lo relacionado con la expresión oral y escrita, ambos grupos consideran significativo el aporte de la materia en el desarrollo de competencias procedimentales y actitudinales.

3.3 Sobre el aula virtual:

3.3.1 ¿Cómo valoras las siguientes características del aula virtual?

	A.	Malo	Reg.	Bueno	MB	Med.
Facilidad de uso	IC	0	0	8	8	Mo=B y MB Me=B/MB
	IM	0	1	2	10	Mo=MB Me=MB
Organización de los temas	IC	0	0	9	7	Mo=B Me=B
	IM	0	0	3	10	Mo=MB Me=MB
Claridad	IC	0	0	9	7	Mo=B Me=B
	IM	0	0	3	10	Mo=MB Me=MB
Acceso a los recursos	IC	0	0	7	9	Mo=MB Me=MB
	IM	0	0	2	11	Mo=MB Me=MB

En este cuadro comparativo, podemos apreciar una valoración más alta para el aula IM, organizada por temas. Posiblemente dicho formato, al

ser menos extenso que el semanal, le permite ver y acceder con más claridad a los recursos disponibles. Sin embargo, en el punto 3.2.3, en los aspectos organizativos de la materia obtiene mayor calificación el aula IC, en donde en cada semana se encuentran la programación y los recursos necesarios. Llama la atención esta aparente contradicción, por lo que correspondería profundizar su análisis.

3.3.2 ¿En qué medida crees que el uso del aula virtual facilitó o mejoró cada uno de los siguientes aspectos? Califica con 1 si la contribución fue muy escasa y con 4 si el aporte fue muy significativo.

	A.	1	2	3	4	Med.
Comprensión de conceptos	IC	4	9	2	Mo=3 Me=3	
	IM	0	3	6	4	Mo=3 Me=3
Construcción de conocimiento	IC	1	6	6	3	Mo=2y3 Me=3
	IM	0	5	5	3	Mo=2y3 Me=3
Manejo de información	IC	0	0	9	7	Mo=3 Me=3
	IM	0	0	7	6	Mo=3 Me=3
Disponibilidad de recursos	IC	0	1	6	9	Mo=4 Me=4
	IM	0	0	4	9	Mo=4 Me=4
Comunicación con el docente	IC	1	4	6	5	Mo=3 Me=3
	IM	0	3	6	4	Mo=3 Me=3
Comunicación con tus compañeros	IC	2	2	6	6	Mo=3y4 Me=3
	IM	0	3	4	6	Mo=4 Me=3
Organización de las actividades	IC	0	1	7	8	Mo=4 Me=3/4
	IM	0	0	3	9	Mo=4 Me=4
Administración del tiempo	IC	0	2	7	7	Mo=3y4 Me=3
	IM	2	1	8	2	Mo=3 Me=3
Participación	IC	1	3	9	3	Mo=3 Me=3
	IM	0	2	8	3	Mo=3 Me=3

Se nota que los estudiantes aprecian la forma en que el uso del aula virtual contribuye al aprendizaje y a su gestión.

3.3.3 Establece en qué medida el empleo del aula virtual aportó al desarrollo de las competencias anteriormente mencionadas. Califica con 1 si la contribución fue muy escasa y con 4 si el aporte fue muy significativo.

	A.	1	2	3	4	Med.
Pensamiento crítico y sistémico	IC	2	3	8	3	Mo=3 Me=3
	IM	0	5	4	3	Mo=2 Me=3

Aplicación a casos prácticos	IC	2 12,5%	3 18,8%	7 43,8%	4 25%	Mo=3 Me=3
	IM	0 0%	4 30,8%	6 46,2%	3 23,1%	Mo=3 Me=3
Toma de decisiones	IC	0 0%	6 37,5%	7 43,8%	3 18,8%	Mo=3 Me=3
	IM	0 0%	4 30,8%	6 46,2%	3 23,1%	Mo=3 Me=3
Organización del trabajo	IC	0 0%	3 18,8%	6 37,5%	7 43,8%	Mo=4 Me=3
	IM	0 0%	0 0%	9 69,2%	4 30,8%	Mo=3 Me=3
Expresión oral y escrita	IC	2 12,5%	7 43,8%	5 31,3%	2 12,5%	Mo=2 Me=2
	IM	2 15,4%	5 38,5%	4 30,8%	2 15,4%	Mo=2 Me=2
Creatividad	IC	2 12,5%	5 31,3%	4 25%	5 31,3%	Mo=2y4 Me=3
	IM	0 0%	4 30,8%	6 46,2%	3 23,1%	Mo=3 Me=3
Responsabilidad y disciplina	IC	0 0%	2 12,5%	9 56,3%	5 31,3%	Mo=3 Me=3
	IM	1 7,7%	1 7,7%	6 46,2%	5 38,5%	Mo=3 Me=3
Prolijidad y orden	IC	0 0%	5 31,3%	5 31,3%	6 37,5%	Mo=4 Me=3
	IM	1 7,7%	2 15,4%	5 38,5%	5 38,5%	Mo=3y4 Me=3
Gestión de los recursos	IC	0 0%	4 25%	6 37,5%	6 37,5%	Mo=3y4 Me=3
	IM	0 0%	3 23,1%	4 30,8%	6 46,2%	Mo=4 Me=3

Revisando el punto 3.2.6, se comprueba que los estudiantes consideran que el aporte del aula virtual en el desarrollo de competencias dentro de la materia es muy importante. Resta profundizar en la investigación para reconocer hasta qué punto dicho aporte es fundamental o solamente contribuye hasta cierta medida, complementando la metodología empleada por el docente.

CONCLUSIONES

Se observa en general una valoración positiva del alumnado, en cuanto a la propuesta pedagógica de la Cátedra. Reconocen un alto nivel de exigencia, pero al mismo tiempo aprecian los aprendizajes logrados. A partir de la opinión de los estudiantes, se pueden obtener indicadores que ponen en evidencia la eficacia y eficiencia en el uso de los recursos para el desarrollo de las competencias necesarias en la profesión.

Respecto los formatos de las aulas virtuales, no existe una diferencia significativa en la comparación de las respuestas. Se advierte una ventaja para el aula IM (formato por temas), pero corresponde investigar con más profundidad antes de emitir una opinión definitiva.

Es importante destacar que la "expresión oral y escrita" mereció la calificación más baja dentro de las competencias. Si bien no hay instancias de evaluación oral durante el cursado de la materia, existe el concepto de la expresión gráfica como lenguaje: con él nos comunicamos con otros profesionales y con los clientes, además de que un

plano constituye un documento con alcances técnicos y legales. Aparentemente los alumnos no lo conciben de esta manera, ya que lo han valorado en escasa medida. Esto implica un llamado de atención a la Cátedra y la necesidad de resaltar la función comunicativa que tiene un archivo de dibujo, el lenguaje gráfico involucrado en él.

REFERENCIAS

[1] Uema, A. y Mucilli, F. (2007) "Una propuesta innovadora para la enseñanza de Representación Gráfica", en *Actas del II Congreso Internacional de Expresión Gráfica en Ingeniería y Arquitectura y V Congreso Nacional de Profesores de Expresión Gráfica en Ingeniería y Arquitectura*. ISBN: 978-950-33-0628-4. Córdoba. Cooperativa C.E.I.Ci.N.

[2] Aranega, C. P. de (1989) Un marco teórico referencial para la Didáctica: Teorías psicológicas contemporáneas y actuales del aprendizaje. *Trabajos de Educación en Ciencias*. FAMAFA – UNC. N° 2.

[3] Bruner, J. S. (1988) *Desarrollo cognitivo y educación*. Selección de textos por Palacios, J. Morata, Madrid.

[4] Moreira, M. A. (1985) *Ensino e aprendizagem. Enfoques teóricos*. Moraes, São Paulo.

[5] De Miguel Díaz, M. (Dir.) (2005) *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias*. Oviedo, Universidad de Oviedo.

[6] Uema, A. (2010) "Métodos de enseñanza centrados en el desarrollo de competencias, aplicables a la Representación Gráfica", en *Libro de ponencias del III Congreso Internacional de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras Afines y VII Congreso Nacional de Profesores de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras Afines*. ISBN: 978-987-1494-06-5. Córdoba. Amerindia dos.

[7] Uema, A. (2014) "Implementación de aulas virtuales en Representación Asistida", en *Libro de actas del V Congreso Internacional de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras Afines y XI Congreso Nacional de Profesores de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras Afines*. Héctor Carlos Lomonaco; coordinado por Salvatore Barba. ISBN 9788897821809. 1ª ed. Rosario: CUES (editorial) y FLASHBAY (edición digital) para EGraFIA.

BRAMATI, SILVINA - BRAMATI, PEDRO COTTI DE LA LASTRA, LEDA - LÓPEZ DE MUNAIN, CLAUDIA

Facultad de Ingeniería – Univ. Nac. de la Patagonia San Juan Bosco. Departamento de Ingeniería Civil or. Hidráulica.
Departamento de Informática. Chubut, Argentina silvina.bramati@gmail.com - pedrobramati@speedy.com.ar

OBJETOS DE APRENDIZAJE: RELACIONES TEMÁTICAS INTERCURRICULARES ENTRE CÁTEDRAS CORRELATIVAS.

Disciplina: Ingeniería

Eje de interés: DOCENCIA: Nuevas técnicas pedagógicas para la enseñanza de la Expresión Gráfica

ABSTRACT

After modifying the curriculum of Civil Engineering (Hydraulic orientation), there has been observed a weakening of the skills acquired in the discipline of graphic expression when these skills should be applied a few years later. To address this shortcoming, we chose to relate the topics of different subjects with the support of ICT and through the design of specific learning objects, and so, it has increased the uptake and fixation of acquired skills.

RESUMEN

Con las modificaciones a la carrera de Ingeniería Civil orientación Hidráulica, oportunamente implementadas, se ha observado una interesante dificultad curricular: los alumnos adquieren habilidades referidas a su formación, pero al momento de su aplicación, se manifiesta una especie de debilitamiento de conocimientos en la dirección disciplinar de la representación gráfica, debido a que esos conocimientos inducidos oportunamente se han perdido por falta de práctica, desde el momento de su adquisición (2° año) hasta el instante de su aplicación (4° año). Las normas IRAM de dibujo técnico/tecnológico y sus respectivas indicaciones y exigencias, en forma general, no tienen el suficiente arraigo entre los profesionales, por lo que la calidad de las documentaciones gráficas que se elaboran no poseen el nivel adecuado de representación, y tampoco respetan las normativas en vigencia, por lo que la ayuda que los profesionales podrían brindar a los alumnos que trabajan bajo su dependencia, no es modificatoria de conductas.

Considerando las opiniones vertidas por alumnos que están próximos a culminar sus estudios o que recientemente los han culminado (PI N° 912: "Procesos y Herramientas para el desarrollo de Objetos de Aprendizaje en ambientes de aprendizaje centrados en el alumno"), y atendiendo las hipotéticas necesidades de requerimientos no satisfechos en plenitud al momento del cursado de las asignaturas, se ha realizado un estudio particular para tratar de solucionar esta problemática.

Por esta causa, en el presente ciclo lectivo, se está efectuando un fortalecimiento significativo en temáticas intercurriculares entre asignaturas correlativas, por ejemplo, entre las cátedras de Sistemas de Representación (2° año de la carrera) y Proyecto I (4° año), apuntando específicamente hacia el incremento y fijación de habilidades en el área representativa.

El fortalecimiento está direccionado desde la cátedra de Sistemas de Representación, hacia los desarrollos básicos del dibujo a mano alzada, orientándolo más hacia la parte resolutoria constructiva desde un principio y atendiendo a requerimientos sobre relevamientos de obra, detalles constructivos elementales y consideraciones normativas: tipos de líneas y sus aplicaciones, cortes, secciones, acotación, etc. El alumno posteriormente, deberá transitar el camino hacia la elaboración de la documentación gráfica definitiva por medio de algún programa de diseño gráfico asistido (CAD).

La materialización de este proceder se efectúa entre la complementariedad de los sistemas tradicionales de dibujo técnico y sus normas de aplicación, con la incorporación de materiales educativos específicamente diseñados: Objetos de Aprendizaje, que satisfacen los requerimientos orientados al desarrollo de competencias específicas. De esta forma se trata de incrementar los conocimientos puntuales, pero también su interrelación de continuidad temática con la asignatura subsiguiente, por lo que con los OA diseñados en la segunda cátedra y su relacionamiento directo con los OA diseñados en la primera, se genera una relación biunívoca entre diseños, que permiten una consulta particular en cualquier instante y en cualquier dirección.

De esta forma, en la cátedra Proyecto I, se estaría recibiendo a los alumnos con un mayor grado de conocimientos y habilidades adquiridos, por lo que se mejorará la calidad representativa en la elaboración de documentación técnica.

1.- INTRODUCCIÓN

Con las modificaciones a la carrera de Ingeniería Civil orientación Hidráulica, oportunamente implementadas (2005), se ha observado una interesante dificultad curricular: los alumnos adquieren habilidades referidas a su formación, pero al momento de su aplicación, se manifiesta una especie de debilitamiento de conocimientos en la dirección disciplinar de la representación gráfica, debido a que esos conocimientos inducidos oportunamente se han perdido por falta de práctica, desde el momento de su adquisición (2° año) hasta el instante de su aplicación (4° año).

Sistemas de Representación, es una asignatura que se dicta en el segundo cuatrimestre del segundo año de la carrera.

Aquí se desarrollan todas las actividades concernientes a dotar a los alumnos de la mayor cantidad posible de conocimiento y capacitación sobre normativas en vigencia, específicamente las normas sobre dibujo técnico/tecnológico (IRAM).

Al mismo tiempo, se debe iniciar al alumno en todo el proceso básico de aprendizaje sobre dibujo técnico, debido a que en su generalidad sólo un 20% aproximadamente tienen conocimientos temáticos, y el resto carece absolutamente de las necesarias capacitaciones.

La carga horaria dedicada a ambas actividades, son de 75 horas cuatrimestrales, o sea 5 horas semanales.

El tiempo indicado es muy exiguo, por lo que es necesario efectuar una condensación temática y de práctica aplicada muy importante, con el sentido de obtener la mayor capacitación posible, en tan corto lapso temporal.

Las normas IRAM de dibujo técnico/tecnológico y sus respectivas indicaciones y exigencias, en forma general, no tienen el suficiente arraigo entre los profesionales, por lo que la calidad de las documentaciones gráficas que se elaboran no poseen el nivel adecuado de representación, y tampoco respetan las normativas en vigencia, por lo que la ayuda que los profesionales podrían brindar a los alumnos que trabajan bajo su dependencia, no es modificatoria de conductas.

Teniendo en cuenta las opiniones vertidas por alumnos que están próximos a culminar sus estudios o que recientemente los han culminado (PI N° 912: "Procesos y Herramientas para el desarrollo de Objetos de Aprendizaje en ambientes de aprendizaje centrados en el alumno"), y atendiendo a las hipotéticas necesidades de requerimientos no satisfechos en plenitud al momento del cursado de las asignaturas correlativas a Sistemas de Representación, se ha realizado un estudio particular para tratar de solucionar esta problemática.

Es de hacer notar que la carrera tiene un muy fuerte direccionamiento de capacitación hacia la Hidráulica, debido a que ésa es su orientación.

Solamente hay tres asignaturas que expresamente intervienen en los alumnos otorgándoles conocimientos sobre otras disciplinas de la ingeniería civil y específicamente en el eje de las construcciones, y puntualmente en el área de la

arquitectura: Construcción de Edificios e Instalaciones (1° cuatrimestre de 4° año), Proyecto I (2° cuatrimestre de 4° año) y Arquitectura y Urbanismo (2° cuatrimestre de 4° año).

La carga horaria que tiene cada una de estas asignaturas, tampoco se caracteriza por su exuberancia: Construcción de Edificios e Instalaciones posee 90 horas, Proyecto I tiene 60 horas y Arquitectura y Urbanismo dispone de 105 horas, o sea un total de 255 horas cátedra, lo que representa un módico 6,72% de incidencia sobre el total de horas cátedra de la carrera.

2.- METODOLOGÍA

Los contenidos teóricos que se imparten en las clases de la asignatura Sistemas de Representación, por parte del cuerpo docente, aportan los conocimientos necesarios para que los alumnos realicen los correspondientes trabajos prácticos, que constituyen la herramienta fundamental para comprobar su asimilación y comprensión. De esta manera, se puede valorar en forma continua y global, la trayectoria y el dominio de los conocimientos y especialmente, las técnicas de representación gráfica.

Se propone una resolución de un conjunto ordenado de ejercicios de "toma de datos" y representación gráfica de formas y objetos extraídos de la realidad, de complejidad creciente, de acuerdo a una finalidad de análisis y/o materialización de la edificación y las construcciones civiles, preferentemente arquitectónicas, existentes.

Todas las actividades son realizadas por los alumnos en el aula, salvo las que corresponden a mediciones de hechos existentes, con la asistencia del cuerpo docente, que efectúa un seguimiento continuo y sistemático del progreso de las labores.

Aquí se hace una ponderación y requerimiento constante de aplicación, de todas las particularidades y exigencias incluidas dentro de las Normas IRAM de dibujo técnico/tecnológico.

El desarrollo de los trabajos parte desde sus inicios, en la utilización del tablero, con el objeto de activar las capacidades referidas a habilidades en el croquisado y dibujo a mano alzada: geometría de las formas, precisión de los datos y calidad gráfica expresiva.

Todos los trabajos cuentan desde su principio con la incorporación de las distintas normas técnicas; IRAM N° 4501 (Métodos de proyección), N° 4502 (líneas), N° 4503 (letras y números), N° 4504 (Formatos, elementos gráficos y plegado de láminas), N° 4505 (Escalas lineales para construcciones civiles y mecánicas), N° 4507 (Representación de secciones y cortes en dibujo mecánico), N° 4509 (Rayados indicadores de secciones y cortes), N° 4513 (Acotación de planos en dibujos de fabricación metalmeccánica), N° 4525 (Representación en planos de construcción de edificios), N° 4526 (Símbolos para artefactos y accesorios empleados en la construcción de edificios), N° 4540 (Representación de vistas en perspectivas. Proyecciones cónicas) [1].

3.- DESARROLLO

La mayor parte de las actividades, están direccionadas hacia la temática arquitectónica, como por ejemplo la elaboración de pequeños planos de Planta, Cortes y si es posible de Vistas.

Los mismos se ejecutan en forma manual (por eso deben ser sencillos) incorporando todos los grafismos que se consideren necesarios, como por ejemplo los referidos a rayados debido a cortes y/o secciones, acotación, niveles, identificación normativa de los distintos tipos de materiales componentes de los elementos analizados, etc.

Otra actividad obligada, es la realización de distintos tipos de Detalles Constructivos. Se trata que los mismos, de ser posible, sean visibles fácilmente, con el sentido de poder trasladar todas las características propias del elemento que se analiza al tablero, pero al mismo tiempo, poder identificar todos los detalles y de corroborar, en caso de duda, las deficiencias o faltantes entre el dibujo y la realidad.

Desde un comienzo, en las actividades que los alumnos ejecutan, se incorporan todas las identificaciones normativas que se consideren oportunas y necesarias, aún cuando el alumno no haya tenido el apoyo teórico pertinente, y desconozca absolutamente su significado.

Cuando este apoyo aparezca en algún instante del ciclo lectivo, el mismo sirve para reafirmar los conceptos introducidos forzosamente con anterioridad, pero también, se incrementará su aplicación a través de otras actividades más complicadas, debido a que en esta instancia, ya se está conociendo las particularidades teóricas de su aplicación.

La idea es la de crear un hábito de trabajo, con la incorporación de datos obligados que deben estar presentes necesariamente en este tipo de labor, tratando de generar en el alumno una conducta mecánica de expresiones de dibujo para distintos tipos de situaciones y representaciones.

El hecho de efectivizar la elaboración manual de los trabajos en primera instancia, significa producir un acrecentamiento de la capacitación del dibujo a mano alzada, de una forma más amena que la común capacitación tradicional, debido a que se hace referencia a la descripción de elementos pertenecientes a la vida real de las obras civiles, y que son fácilmente visualizables, pero también se induce en los alumnos el principio de observación de hechos construídos o en construcción, desde casi el inicio de la carrera, provocando un interés mayor en la misma.

Con posterioridad a todas las actividades desarrolladas en función del dibujo a mano alzada, los alumnos deben trasladar la misma ejercitación hacia la elaboración de la documentación gráfica definitiva por medio de algún programa de diseño gráfico asistido (CAD).

Esta parte de las actividades curriculares, se logra sobre el final del cuatrimestre, específicamente en el último tercio del curso.

Uno de los cambios más importantes que ha tenido el área educativa en los últimos años, es la inclusión de la tecnología para

facilitar el aprendizaje, aplicando conocimientos y recursos innovadores que mejoren y ayuden a la enseñanza.

Actualmente, hay un consenso generalizado en desarrollar perfiles profesionales en base a competencias y es una tendencia internacional en el nuevo diseño de los planes de estudio el uso de las mismas como horizonte formativo, ocupándose no sólo de los saberes de manera puntual, sino también del saber hacer y del saber ser.

Las competencias representan una combinación de atributos con respecto al conocer y comprender (conocimiento teórico de un campo académico); el saber cómo actuar (la aplicación práctica y operativa a base del conocimiento); el saber cómo ser (valores como parte integrante de la forma de percibir a los otros y vivir en un contexto) [2].

Facilitar el desarrollo de competencias durante el proceso de formación requiere un enfoque de la educación centrado primordialmente en el estudiante y en su capacidad de aprender, exigiendo mayor protagonismo y compromiso por parte del alumno [3].

En este contexto, el diseño de materiales educativos orientados al desarrollo de competencias, cobra hoy en día una especial importancia.

Los Objetos de Aprendizaje (OA) son una excelente alternativa para ello, permitiendo aprendizaje abierto al desarrollo de saberes (saber, saber hacer, saber ser).

Un OA es un conjunto de recursos reunidos con un propósito educativo, autocontenible e independiente, diseñado y creado en pequeñas unidades digitales que pueden ser adaptadas para maximizar el número de situaciones en que puede ser reutilizado, y que cuenta con una estructura de información externa (metadatos) para facilitar su almacenamiento, identificación y recuperación [4].

En virtud de la experiencia desarrollada por nuestro equipo de investigación a través de los años, tanto en el desarrollo de OA como, consecuentemente, en la implementación de la plataforma de almacenaje de los mismos: Repositorio de Objetos de Aprendizaje (ROA), hemos decidido aprovechar los trabajos personales de los alumnos, sobre todo aquellos que tienen mayor calidad expresiva, con el sentido de crear Objetos de Aprendizaje con los metadatos necesarios incorporados, especialmente en el área de los Detalles Constructivos.

Estos Objetos de Aprendizaje estarán disponibles en el Repositorio, con el objeto que en el futuro (2° cuatrimestre de 4° año), cuando el alumno cursante de la asignatura Proyecto I (dos años después de cursar Sistemas de Representación) necesite la utilización de alguno de ellos, pueda recurrir a su información y disponibilidad, de manera de refrescar conocimientos y particularidades de la representación gráfica y técnica, y por otra parte, agilizar y acortar los tiempos de ejecución de actividades.

Los OA inducidos, están divididos en dos esquemas de presentación diferentes, aunque traten el mismo tema: por un lado todas las

representaciones realizadas con dibujo a mano alzada, y por el otro, las representaciones efectuadas con algún programa de dibujo asistido.

La materialización de este proceder se efectúa entre la complementariedad de los sistemas tradicionales de dibujo técnico y sus normas de aplicación, con la incorporación de materiales educativos específicamente diseñados: Objetos de Aprendizaje, que satisfacen los requerimientos orientados al desarrollo de competencias específicas.

De esta forma se trata de incrementar los conocimientos puntuales, pero también su interrelación de continuidad temática con la asignatura subsiguiente, por lo que con los OA diseñados en la segunda cátedra y su relacionamiento directo con los OA diseñados en la primera, se genera una relación biunívoca entre diseños, que permiten una consulta particular en cualquier instante y en cualquier dirección.

De esta forma, en la cátedra Proyecto I, se estaría recibiendo a los alumnos con un mayor grado de conocimientos y habilidades adquiridos, por lo que se mejorará la calidad representativa en la elaboración de documentación técnica

CONCLUSIONES

Como conclusiones se pueden indicar las siguientes singularidades:

- Incremento del interés de los alumnos en la adquisición de las habilidades inherentes al croquizado.
- Fomentar la asimilación de conceptos técnicos normativos y asegurar su utilización en las correspondientes representaciones gráficas.
- Promover el incremento de la calidad de la expresión gráfica en las distintas representaciones.
- Aumentar la consideración y puesta en uso de las indicaciones de las normas IRAM de dibujo técnico/tecnológico.
- Generar material didáctico específico, mediante OA, con aplicación en cátedras correlativas.
- Implementar desarrollos temáticos con OA que abarquen cuestiones práctico-constructivas que no se encuentran incluídas en la currícula de la carrera.

REFERENCIAS

1. IRAM Instituto Argentino de Normalización y Certificación. Manual de Normas IRAM de Aplicación para Dibujo Técnico. Edición XXVIII.
2. IRAM Instituto Argentino de Normalización y Certificación. Manual de Normas IRAM de Dibujo Tecnológico. Edición XXXI.
3. Gonczi, A. y Athanasou, J. (1996). Instrumentación de la educación basada en competencias. Perspectiva de la teoría y la práctica en Australia. Ed. Limusa.
4. Tuning (2007) Reflexiones y Perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe Final – Proyecto Tuning – . América Latina. 2004-2007. Universidad de Deusto, España
5. Rosanigo, Z. B. (2013) Objetos de Aprendizaje.

(Cap. 10) en Gallego G. y Alvarez M. (Coordinadores) Capacitación y gestión del conocimiento a través de la WEB 2.0. Madrid Ed. Dykinson S.L. ISBN: 978-84-9031-406-7. Páginas 177-196

CAVALCANTI, ANA - DE SOUZA, FLÁVIO - LIMA, MARIA - REIS, MARIA - SPECHT, MARIA

Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Expressão Gráfica. Recife/PE, Brasil - rohcavalcanti@gmail.com - fdesouza67@gmail.com - mjulia.ml@hotmail.com - mirellereis123@gmail.com - mgabriela.specht@hotmail.com

REPENSANDO O ENSINO DA GEOMETRIA DESCRITIVA NO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

Disciplina: Ingeniería

Eje de Interés: DOCENCIA - Nuevas Técnicas Pedagógicas para la enseñanza de la Expresión Gráfica.

ABSTRACT

This article discusses the experience of teaching descriptive geometry for civil engineering students at the Pernambuco Federal University in Brazil, by using problem-solving techniques. Professional practices in civil engineering have undergone radical changes, while the contents of descriptive geometry have remained static. Applications of such contents, however, have been altered by the use of computer graphics tools. In this article we discuss an experience with the use of traditional media, pencil and paper, highlighting the difficulties of addressing the contents of classical geometry to the interests of students as well as towards practical applications on problem-solving techniques using digital media.

RESUMEN

Muito se tem falado sobre o ensino da geometria descritiva nos cursos de engenharia e áreas afins. Inúmeros trabalhos concluem que os alunos não percebem a utilização prática dos conhecimentos adquiridos na disciplina e desconhecem grande parte dos seus conteúdos, uma vez que esses não são mais trabalhados nas escolas no Brasil. Talvez isto tenha desmotivado os alunos no processo de aprendizagem dos conteúdos introdutórios à geometria descritiva, mas ao certo, muito pouco se sabe sobre as reais razões que explicam os resultados nos desempenhos dos alunos. Este trabalho discute sobre a experiência de ensino da geometria descritiva para alunos de engenharia civil na Universidade Federal de Pernambuco, por meio da utilização de resolução de problemas no campo da engenharia civil, como forma de aplicar os conhecimentos da disciplina. A prática profissional no campo da engenharia civil tem passado por intensas transformações enquanto que os conteúdos da geometria descritiva têm se mantido estáticos. As aplicações desses conteúdos, entretanto, têm sido alteradas com o uso de ferramentas computacionais gráficas. Neste trabalho serão abordadas as experiências com uso de mídia tradicional, lápis e papel, destacando as dificuldades de aproximação dos conteúdos da geometria clássica aos interesses dos alunos e às aplicações práticas de resolução de problemas aplicados à engenharia civil. O trabalho faz uso de uma metodologia qualitativa por meio de observação participante. A amostra desse trabalho é composta de 3 turmas de 25 alunos aproximadamente, perfazendo um total de 75 alunos, durante o primeiro semestre de 2015. Os conteúdos da disciplina de geometria descritiva são trabalhados com uso de ferramentas de mídia tradicional (lápis e papel) e por meio de mídia digital (computador). Destacando-se que não havia máquinas disponíveis para todos os alunos trabalharem em cada turma, a utilização das duas mídias não foi somente uma escolha, mas também uma necessidade. O trabalho aponta para a permanência do ensino da geometria clássica como forma de estimular o raciocínio espacial, visto que a simplificação da aplicação prática pode suprimir os conhecimentos fundamentais para a aplicação do conhecimento da geometria para um projetista, que não somente usa ferramentas computacionais para solucionar problemas e introduz uma metodologia de resolução de problemas por meio de projetos realizados de forma colaborativa.

1 - INTRODUÇÃO

Muito se tem falado sobre o ensino da geometria descritiva nos cursos de engenharia e áreas afins. Inúmeros trabalhos concluem que os alunos não percebem a utilização prática dos conhecimentos adquiridos na disciplina e desconhecem grande parte dos conteúdos uma vez que esses não são mais trabalhados nas escolas no Brasil. Talvez isto tenha desmotivado os alunos no processo de aprendizagem dos conteúdos introdutórios à geometria descritiva, mas ao certo, muito pouco se sabe sobre as reais razões que explicam os resultados nos desempenhos dos alunos [1]

Este trabalho objetiva refletir sobre as abordagens de ensino utilizadas no ensino da geometria descritiva para alunos do curso de engenharia da Universidade Federal de Pernambuco, com o intuito de identificar os limites e potencialidades da apresentação de exemplos práticos de utilização da geometria descritiva nas práticas profissionais como fatores motivadores de aprendizagem que poderão refletir no sucesso de alunos em geometria descritiva tradicional.

2 - METODOLOGIA

O trabalho faz uso de uma metodologia qualitativa por meio de observação participante. A amostra desse trabalho é composta de 3 turmas de 25 alunos aproximadamente, perfazendo um total de 75 alunos, durante o primeiro semestre de 2015. Os conteúdos da disciplina de geometria descritiva são trabalhados com uso de ferramentas de mídia tradicional (lápiz e papel) e por meio de mídia digital (computador). Destacando-se que não havia máquinas disponíveis para todos os alunos trabalharem em cada turma, a utilização das duas mídias não foi somente uma escolha, mas também uma necessidade.

3 - DESENVOLVIMENTO

A geometria descritiva é a ciência que tem por finalidade representar graficamente objetos tridimensionais num plano por meio de um sistema de projeção, de modo que a posição, forma e as propriedades geométricas do objeto sejam referenciadas, conhecidas e representadas.

O ensino tradicional da geometria descritiva tem sido utilizado ao longo dos anos de forma satisfatória. Entretanto, novas formas de aquisição do conhecimento por meio o uso de ferramentas computacionais já são uma prática nos centros de ensino no Brasil.

O ensino da geometria descritiva tem sido criticado por aqueles que advogam o uso de ferramentas computacionais de modelagem tridimensional pela sua difícil aplicabilidade direta nas formas contemporâneas de projetar. É inegável a relevância da geometria contida nos programas computacionais. Muitas vezes os usuários dessas ferramentas não fazem uso de seus potenciais máximos por desconhecem as propriedades

geométricas de determinadas formas. Os resultados dos projetos, muitas vezes são resultantes de ações determinadas pelo formalismo casuístico do 'traçado' rígido das linhas retas ou arcos predeterminados na maioria dos programas, não sendo realmente definidas pelo seu projetista. Outro problema bastante comum seria o alto grau das definições das propostas em termos de sua representação técnica pode nos fazer perceber o projeto como acabado, mesmo este estando com algum grau de deficiência quanto às soluções técnicas que levariam a um melhor projeto.

Do ponto de vista de sua aplicação nos diversos campos profissionais, a geometria descritiva pode ser útil para as engenharias, a arquitetura, o design, entre outros. De acordo com os propósitos deste trabalho, analisa-se o uso e a aplicação da geometria descritiva para a engenharia civil.

A geometria clássica tem sido classificada como sendo difícil, apresentando um elevado grau de abstração, provocando altos índices de reprovação, podendo levar inclusive à evasão escolar [2] [3]. Se comparados aos currículos internacionais, na maioria dos países europeus, verifica-se que os conteúdos de geometria descritiva são trabalhados de forma substancial ainda nos anos escolares que são equivalentes ao currículo do ensino fundamental brasileiro. No caso brasileiro, os conteúdos de desenho geométrico são trabalhados em substituição aos conteúdos de geometria descritiva, e isto tem provocado a aparente defasagem dos conhecimentos necessários para a resolução de problemas básicos nos cursos de graduação em engenharia civil.

Do ponto de vista da demanda por trabalhos colaborativos, a experiência relatada neste trabalho se situa no campo da transição de um processo competitivo experimentado pelos alunos do curso de engenharia civil que concluíram o ciclo básico e a seleção dos cursos de engenharia foi determinada pelo coeficiente anual de cada aluno. Ou seja, a escolha final de cada engenharia é feita após os resultados finais de desempenho do primeiro ano das engenharias. Por exemplo, observa-se que os alunos foram solicitados a formarem equipes compostas de três pessoas para realizarem trabalhos colaborativos. Nesse momento, alguns alunos hesitaram na formação de suas equipes, e em alguns casos passaram três aulas sem formar equipe. Os professores precisaram intervir na facilitação dessa formação. Entretanto, uma vez formadas as equipes, os membros das equipes desenvolveram os trabalhos bem integrados.

Diante desses problemas, pode-se perguntar como motivar estudantes de engenharia civil a pensar sobre o que eles estão fazendo sem se preocupar somente no atendimento às resoluções de problemas? Como engajar os estudantes na investigação de soluções de problemas de maneira a estimular a descoberta de alternativas criativas de forma engajada? Como contextualizar a aplicação do conhecimento da geometria descritiva em problemas reais aplicados à engenharia civil? Estas são questões fundamentais que intrigaram os professores da disciplina de geometria descritiva no curso de engenharia civil da Universidade Federal de

Pernambuco, mas que provavelmente podem ter sido também pensadas por inúmeros outros professores. Assim sendo, compartilhamos neste trabalho parte de nossas inquietações e descobertas para iluminar novas experiências.

Uma das formas encontradas no campo da educação tem sido a realização de trabalhos desenvolvidos por meio de projetos advindos de problemas reais. Os projetos têm sido advogados como facilitadores para a utilização de atividades pedagógicas que promovam a junção de questões ligadas ao campo motivacional e da aprendizagem, por meio de orientação motivacional e engajamento cognitivo.

Neste trabalho destacamos o papel de abordagens teórico-metodológicas conhecidas por ferramentas ligadas ao Project-Based Learning (PBL), amplamente utilizada na escola construtivista que pode também ser empregada no ensino superior universitário como forma de apontar novos rumos para o ensino da geometria descritiva. Num estudo sistemático da aplicação de ferramentas de aprendizagem baseadas em PBL para o ensino de projetos para alunos de engenharia civil na Irlanda, Gavin [4] concluiu que os alunos puderam vivenciar experiências que estimularam habilidades para: resolução de problemas, proposição com inovação, desenvolver trabalhos em grupos e apresentação oral de suas propostas. Segundo de Bono [5], o ambiente colaborativo demandando soluções criativas tem sido resultado do aumento do ambiente competitivo promovido pela globalização da economia e pela internacionalização do ambiente corporativo. Assim sendo, estratégias pedagógicas que desenvolvam essas habilidades durante o ensino da graduação podem auxiliar na inserção do mercado de trabalho cada vez mais competitivo. As qualidades de adaptabilidade e flexibilidade em enfrentar problemas do dia a dia tem sido valoradas cada vez mais no ambiente corporativo. Daí, a preocupação em estimular situações de trabalhos colaborativos, inovativos que estimulem os alunos a aprenderem a aprender, como estratégia de enfrentamento dos problemas terem sido tão valoradas nestas experiências pedagógicas.

Atribui-se à experiência do PBL como ferramenta inovadora no ensino de graduação no curso de medicina no Canadá como sendo o início dessas experiências no ensino superior [6]. De lá para cá, inúmeras experiências nos diversos setores têm sido experimentadas, como o caso do ensino da engenharia na Irlanda [4]. No Brasil há outras experiências do uso de PBL nas escolas de engenharia, além de em outros cursos.

A experiência de ensino de geometria descritiva para o curso de engenharia civil aqui relatado contribui para ampliar esses experimentos.

A disciplina de geometria descritiva do curso de engenharia civil da Universidade Federal de Pernambuco possui três unidades. Na primeira unidade, os alunos foram apresentados ao primeiro projeto, seguidos de dois projetos correspondentes à segunda unidade e mais um para a terceira e última unidade. Os projetos encontram-se descritos a seguir para explicitar os entraves no desenvolvimento das

atividades e as alternativas usadas pelos estudantes para superá-los.

Na primeira unidade são ministrados os conteúdos da geometria clássica, incluindo o alfabeto do ponto, da reta e do plano. O desenho de suas épuras, seus traços e a determinação de verdadeira grandeza de retas e seções, chegando à planificação de sólidos.

Durante esse período de transmissão de conhecimento, os alunos são apresentados aos conteúdos de forma mista, tanto com transmissão de conteúdos por meio de aulas tradicionais, como da introdução de ferramentas que estimulam os alunos a buscarem conteúdos antes das aulas: indicação de livros, textos, sítios na Internet, vídeo aulas, etc. Os alunos são fortemente estimulados a consultarem o material de ensino como preparatório dos conhecimentos a serem praticados em sala de aula. Dessa forma os conteúdos são revisados em sala, e os alunos são demandados a tirarem dúvidas. A figura 1 ilustra um ambiente centrado na atividade individualizada visando a resolução de problemas de forma tradicional.



Figura 1 – Ensino tradicional da Geometria Descritiva, atividades individuais.

A mudança de postura em sala de aula dos professores que ensinam caminhos de acesso a informações de conteúdos confere responsabilidades aos alunos de buscar adquirir conhecimento prévio aos dias de aula. O andamento das atividades depende em grande parte do compromisso assumido em sala de aula na produção compartilhada de assimilação de conteúdos. É bem verdade, que nem sempre se espera que os alunos venham para a sala de aula com o material estudado e usem o momento de contato com os professores para esclarecerem suas dúvidas. Porém, o fato de serem estimulados a se prepararem antecipadamente para as atividades em sala de aula parece ter indicado uma tendência a assumir mais responsabilidade no processo ensino aprendizagem por parte de alunos, do que em semestres anteriores quando os alunos vinham para a sala de aula para passivamente assistirem às aulas por meio da transmissão do conhecimento do professor para os alunos que somente aprendiam.

A preparação antecipada dos alunos tem sido um desafio para os professores que precisam enfrentar questionamentos mais qualificados por parte dos alunos, assim como tem estimulado os alunos a aprofundarem seus conhecimentos para atingirem resultados cada vez mais elaborados.

Como dito anteriormente, os trabalhos realizados de forma individualizada foram executados sem dificuldades, entretanto, ao serem solicitados para trabalharem de forma colaborativa, inicialmente, registrou-se uma aparente tensão por parte dos alunos nas três turmas. Entretanto, uma vez formadas as equipes, elas realizaram suas atividades se engajando de forma gradativa. A sequência de fotos, a seguir, evidencia diferentes graus de integração entre os membros das equipes.

Dando prosseguimento aos trabalhos realizados em sala de aula e no laboratório de informática, os alunos foram apresentados ao segundo projeto, de grau de resolução simples, mas que demandou habilidade manual, antecipação de resultados e visualização espacial por meio de uso de modelagem concreta. Os alunos foram solicitados a utilizar uma barra de sabão para criar um sólido geométrico, cortado com objeto cortante (faca ou estilete), produzindo por meio da subtração do volume, um sólido com planos paralelos e oblíquos aos planos de projeção num sistema mongeano.

Em seguida, cada estudante desenhou seu sólido representando as vistas mongeanas, determinando as verdadeiras grandezas de todas as faces da peça, para, em seguida, produzir a planificação do sólido que foi recortado e montado.

A figura 2 abaixo ilustra uma atividade de resolução de atividade de criação de modelo físico a partir de uma barra de sabão em pedra visando a produção de ações colaborativas.



Figura 2 – Modelos físicos criados pelos alunos e confeccionados com sabão em pedra.

Os alunos foram solicitados a trocarem seus sólidos com outros alunos para representar as vistas ortográficas desses sólidos e determinar as verdadeiras grandezas das faces que estivessem oblíquas aos planos de projeção.

Dessa forma, os alunos compartilharam seus trabalhos e tiveram que trabalhar de forma colaborativa, trocando experiências de resolução de problemas e verificação de atendimento à solução dos problemas, mas principalmente foram demandados a pensarem sobre as etapas de solução dos problemas, discutindo com seus colegas estratégias de resolução dos mesmos, assim como de aperfeiçoamento das peças produzidas.

As estratégias de resolução de problemas foram também compartilhadas e discutidas em grupo. No final, cada um dos alunos produziu a representação de pelo menos dois sólidos com modelo real produzido por eles. A representação do

modelo tridimensional seguida da abstração do modelo no sistema mongeano e da planificação do mesmo para ser recortado e montado serviu de forma a averiguar seus conhecimentos adquiridos, assim como de ferramenta de aprendizagem por meio de desenvolvimento cognitivo de habilidades voltadas para os conteúdos da geometria descritiva e de ações de interação pessoal.

As soluções encontradas foram resultado de trabalho colaborativo e de alternativas criativas de resolução de problemas. Esses conteúdos extrapolam o conteúdo básico da geometria descritiva e acrescentam interesse aos alunos que são estimulados a verificar se a abstração do modelo planejado se materializa novamente na montagem do mesmo.

Dando prosseguimento aos conteúdos de planificação de sólidos por meio do estudo de intersecção de planos, os alunos foram solicitados a produzir um modelo tridimensional de uma solução de cobertura elaborada por eles. Para tanto, os alunos foram apresentados a figuras planas fechadas para serem definidos telhados considerando a existência de beirais em todos os limites desses polígonos. Portanto, os alunos demonstraram conhecimento de resolução gráfica de determinação de telhados, e partir daí, determinaram as verdadeiras grandezas de todas as águas do telhado para a execução do modelo tridimensional do mesmo.

Objetivando o trabalho em mídia computacional, os alunos foram solicitados a resolverem, em mídia tradicional, soluções de coberturas apresentadas em sala de aula. Foi dado prosseguimento ao trabalho pelas mesmas equipes formadas por três alunos do trabalho anterior, buscando a resolução de seu projeto específico.

Como pode ser visto na figura 3, as equipes de trabalho se reuniram para compreender os problemas e discutiram estratégias de resolução dos mesmos. Nesses encontros, as coberturas foram resolvidas por meio do uso de mídia tradicional, porém de forma colaborativa. Foi enfatizado pelos professores a relevância da delegação de atribuições e responsabilidades de cada membro das equipes. As divisões de trabalho foram resolvidas internamente em cada equipe sem a interferência dos professores.



Figura 3 – Trabalho de coberturas em desenvolvimento na sala de aula com mídia tradicional

Esse trabalho foi desenvolvido em equipe para promover o trabalho colaborativo de forma a atribuir responsabilidade a todos os integrantes das equipes. A ausência de envolvimento de um dos membros da equipe prejudicaria o desempenho global do grupo,

assim como do desempenho do próprio aluno que não participasse da atividade. O conjunto de tarefas foi composto de atividades individuais e em grupo. As atividades individuais ocorreram de forma antecedente ao trabalho final e compuseram o conjunto das atividades desenvolvidas em grupo. Dessa maneira, a ausência de um dos trabalhos individuais iria comprometer o rendimento do trabalho de toda a equipe. Os trabalhos envolveram treinamento em mídia computacional CAD, desenvolvendo competências de modelagem tridimensional para a resolução das intersecções dos telhados.

As propostas de resolução das coberturas foram feitas por métodos diferentes de resolução, tanto em mídia tradicional, quanto em mídia computacional. A figura 5 mostra a resolução das coberturas em mídia tradicional.

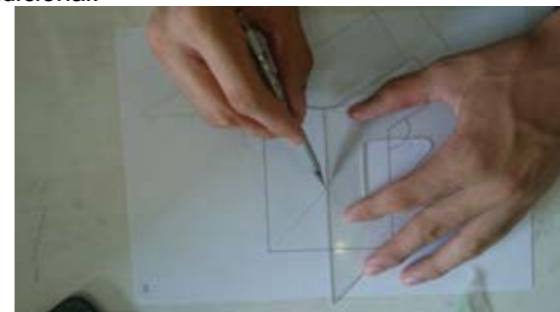


Figura 4 – Uso de ferramentas tradicionais para resolução de problemas gráficos em sala de aula

Os alunos relataram que as verificações das resoluções conferiram melhor compreensão nos processos de resolução de problemas assim como auxiliaram na visualização espacial das soluções. Relataram, ainda, ter sido muito importante comparar os meios de resolução de problemas para assegurar que estavam compreendendo os procedimentos dessas resoluções.

Além disso, foi relatado que a resolução na mídia tradicional e na mídia digital serviu para verificar a veracidade das respostas (Ver figura 6). Reconhece-se não haver necessidade de verificação dos resultados em estágios mais avançados de uso e domínio das mídias, porém este trabalho dá suporte aos relatos dos alunos em fase inicial de uso e apropriação dessas ferramentas e dos conteúdos.



Figura 5 – Ferramentas computacionais para resolução de problemas gráficos em sala de aula

Os trabalhos foram seguidos e intercalados de atividades que envolveram o uso de mídia tradicional e digital, mas por meio de trabalhos colaborativos. Após as verificações dos procedimentos os alunos executaram modelo digital e físico das coberturas. A figura 7 mostra parte das atividades de execução do

modelo físico, evidenciando os trabalhos conjuntos dos alunos.



Figura 6 – Modelagem física para resolução de problemas gráficos em sala de aula.

Observou-se um engajamento muito positivo por parte dos alunos que produziram seus modelos tridimensionais apresentando soluções além do solicitado, contendo implantação da construção imaginária, esboço de agenciamento no terreno onde a edificação foi implantada, entre outras coisas que não foram solicitadas.

Não foi medido o grau de interação entre os alunos nem a efetividade das colaborações entre os alunos. Entretanto, foi visível o comportamento mais engajado dos alunos ao realizarem atividades em grupo, mimetizando em parte os ambientes de trabalho em equipe onde as soluções são encontradas de forma a compartilhada.

Talvez, a materialização de um modelo tridimensional de algo que se assemelhou a construção de uma residência tenha estimulado os estudantes a demonstrarem uma preocupação em reproduzir de forma simplificada a solução de um problema real que seria a implantação de uma residência em um terreno imaginário. O que este trabalho demonstra é a diferença de atitude comportamental dos alunos e professores diante de uma situação de trabalho colaborativo.

CONCLUSÕES

De modo geral, num primeiro momento, os alunos de engenharia civil superaram as deficiências apresentadas na aprendizagem dos conteúdos da geometria descritiva clássica por se assemelharem aos conteúdos da matemática, e parte dos alunos logram êxito nas avaliações após a apresentação das aplicações práticas dos conteúdos. Tem-se percebido uma dificuldade em relação à visualização espacial nos exercícios propostos, entretanto, a partir da repetição de exercícios, observa-se uma melhora significativa dos resultados. Os alunos parecem estar mais motivados quando percebem uma aplicação prática da geometria descritiva.

Observação qualitativa dos dados indica que, ao longo desses anos, os alunos têm respondido de forma satisfatória aos estímulos apresentados em sala de aula havendo uma superação significativa dos resultados quanto à visualização espacial.

A prática profissional no campo da engenharia civil tem passado por intensas transformações, enquanto que os conteúdos da geometria descritiva têm se mantido estáticos. Entretanto, como apontando neste trabalho, as aplicações desses conteúdos têm

sido alteradas por meio do uso de ferramentas computacionais gráficas. Neste trabalho foram abordadas experiências com uso de mídia tradicional, lápis e papel, destacando as dificuldades de aproximação dos conteúdos da geometria clássica aos interesses dos alunos e às aplicações práticas de resolução de problemas aplicados à engenharia civil.

Mesmo quando os estudantes apresentaram altos índices de sucesso na resolução de problemas gráficos, as abstrações exigidas para o uso de resolução de problemas por meio da geometria clássica serviu para desafiar os conhecimentos e a antecipação de resultados em resolução gráfica, além do esperado, atuando como estratégia para desenvolver a visão espacial dos estudantes de forma bastante satisfatória. Por outro lado, o uso de ferramentas computacionais é excelente para auxiliar no aumento desse potencial, não devendo ser substitutivas das capacidades mentais de raciocínio para resolução de problemas que demandam raciocínio espacial por meio da geometria gráfica, otimizando o potencial exploratório de resolução de problemas gráficos, principalmente nas etapas de aprimoramento de modelos tridimensionais.

Conclui-se que, ao longo dos anos, houve um aumento de exigência no ambiente corporativo que demanda dos profissionais componentes de sua formação que não são relacionados ao conhecimento técnico apenas, incluindo habilidade para desenvolver trabalhos colaborativos, e esse trabalho auxiliou na produção do debate no campo da geometria descritiva aplicada ao curso de engenharia civil por meio de estratégias de resolução de problemas baseados em projetos colaborativos.

REFERENCIAS

- [1] CARVALHO, G. L de, VAZ, C., CAVALCANTI, A., DE SOUZA, F., FULGÊNCIO, V. (2012) Metodologia integrada entre proyecto tradicional y recursos informáticos. *Anais. IV Congreso de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras Afines*. pp. 279-284. EGraFIA, La Plata, 2012.
- [2] KOPKE, R. C. M. Ensino de geometria descritiva: inovando na metodologia. *Revista Escola de Minas*, 54 (1), 47-50. 2001.
- [3] EYMAR, P., Romcy, N., Brandão, I., Cardoso, D. Novos experimentos no ensino da geometria descritiva usando os meios digitais de representação como referência. In *Anais do GRAPHICA 2013*. Florianópolis. 2013.
- [4] GAVIN, K. Case study of a project-based learning course in civil. *European Journal of Engineering Education*, 36(6), 547-558. 2011.
- [5] de BONO, E.. *Serious creativity: Using the power of lateral thinking to create new ideas*. London, Harper Collins. 1992.
- [6] BARROWS, H. S.. *Problem-based learning applied to medical education*. Springfield, IL: Southern Illinois University Press. 2000.

LOMONACO, HÉCTOR CARLOS - LOMONACO, MARÍA - LENTI, CLAUDIA ANDREA JANDA, LUDMILA MARÍA - ABDALA, MARÍA JOSÉ

Facultad de Ciencias Exactas Ingeniería y Agrimensura. Departamento de Sistemas de Representación. Universidad Nacional de Rosario, Argentina - agrimhlomonaco@yahoo.com.ar - lomonacomaria@hotmail.com - clenti@fceia.unr.edu.ar - ludmila_janda@hotmail.com - mabdala@fceia.unr.edu.ar

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE OBRAS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA REALIZADAS A PARTIR DE RECONSTRUCCIONES FOTOGRAMÉTRICAS, COMO PARTE DE UN TRABAJO INTEGRADOR DE LOS TALLERES DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y DISEÑO TOPOGRÁFICO

Disciplina: Ingeniería

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - Gráfica Analógica y Gráfica Digital – Nuevas Herramientas.

ABSTRACT

Framed in the draft Terrestrial Digital Photogrammetric Restitution Research 2D and 3D, accredited by the National University of Rosario for 2012-2013 and its continuation for the period 2014-2015, the experience here recounted advances in the use of this tool in the form particular by students, as part of a final integrator work for some of the workshops and Graphic Systems workshop Design Topographic Surveying career, both belonging to the new curriculum of the various engineering professions our faculty, in force since 2014.

RESUMEN

El presente trabajo describe la experiencia de reconstrucción digital de obras de ingeniería y arquitectura con la utilización de la aplicación de distintos programas que aportan soluciones a la reconstrucción fotogramétrica ya sea en dos o en tres dimensiones, con el fin de incorporar nuevas técnicas no convencionales de relevamiento para promover el aprendizaje de los sistemas de representación en las carreras de Ingeniería Civil y Agrimensura y acercar a nuestros alumnos a las demandas reales del campo laboral profesional, contribuyendo desde nuestro área disciplinar al desarrollo de los futuros ingenieros .

Experiencias anteriores llevadas a cabo sobre modelos didácticos de madera utilizados en las prácticas de croquizado en las asignaturas de Sistemas de Representación, nos permiten afirmar que, dada la reducción del tiempo destinado a la toma de datos "in situ", la sencillez en el manejo del programa y la posibilidad de utilizar cualquier cámara fotográfica, esta herramienta es viable de ser incorporada para introducir a los estudiantes en la resolución de problemas de relevamiento cuando el objeto a registrar en planos es total o difícilmente accesible o cuando necesitamos datos expeditivos y rápidos.

Enmarcada en el Proyecto de Investigación Restitución Fotogramétrica Terrestre Digital 2D y 3D, acreditado por la Universidad Nacional de Rosario para el bienio 2012-2013 y su continuidad para el período 2014-2015, la experiencia aquí relatada avanza en la utilización de esta herramienta en forma concreta por parte de los alumnos, siendo parte de un trabajo integrador final para algunos de los talleres de Representación Gráfica y para el taller de Diseño Topográfico de la carrera de Agrimensura, ambos pertenecientes al nuevo plan de estudio de las distintas carreras de ingeniería de nuestra facultad, vigente desde el año 2014.

1.- INTRODUCCIÓN

Se trabajó sobre obras de la Ciudad en las cuales los alumnos relevaron por medio de fotografías para, posteriormente en el laboratorio, modelar las distintas obras.

En primera instancia se consideró la rectificación de las fotografías para poder convertirlas en ortofotografías y que se conviertan en objetos confiables sobre los cuales tomar medidas para el posterior modelado y estudio de las obras elegidas,

Esto se realizó con distintos programas, analizándose en esta experiencia solamente la forma de trabajo que ofrece cada software sin entrar en detalle en la comparación de cada uno.

La rectificación fue realizada por los docentes ya que el curso en el cual se realizó la experiencia carece de los conocimientos teóricos que justifican este tratamiento debido a que son alumnos de primer año de la carrera de Ingeniería. Este mismo trabajo se espera poder desarrollar en el segundo semestre del 2015, con alumnos de segundo año de Agrimensura quienes cuentan con la base para abordar este tema siendo además, profundizado posteriormente en la materia Fotogrametría.

2. RECTIFICACION

Se muestra a continuación la rectificación de las imágenes con las cuales se trabajó para las siguientes experiencias.

SILOS DAVIS



Fotografía tratada con Allplan Photo 2005

MONUMENTO A LA BANDERA



Fotografía tratada con Allplan Photo 2005



Fotografía tratada con Allplan Photo 2005

En el tratamiento de esta fotografía no se evidencian diferencias significativas, dada la gran altura a la cual fue tomada la misma (torre del Monumento).

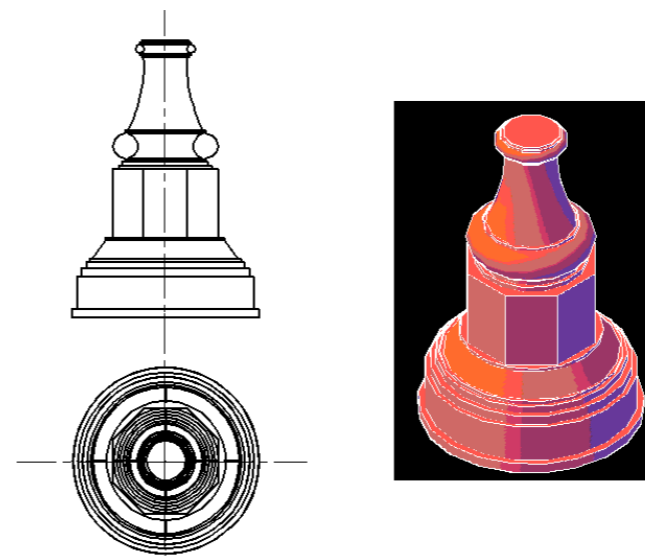
Observación: sobre las experiencias del MASTIL y del PLANETARIO no se trataron las fotografías por no ser considerado necesario.

EXPERIENCIA 1

MASTIL Parque Urquiza



En este trabajo se realizó el modelado del mástil y la maqueta en formato analógico. Dadas las características del objeto, se trabajó casi en su totalidad relevando con cinta métrica, utilizando la fotografía como un objeto complementario para tomar datos que fueron omitidos en el lugar.



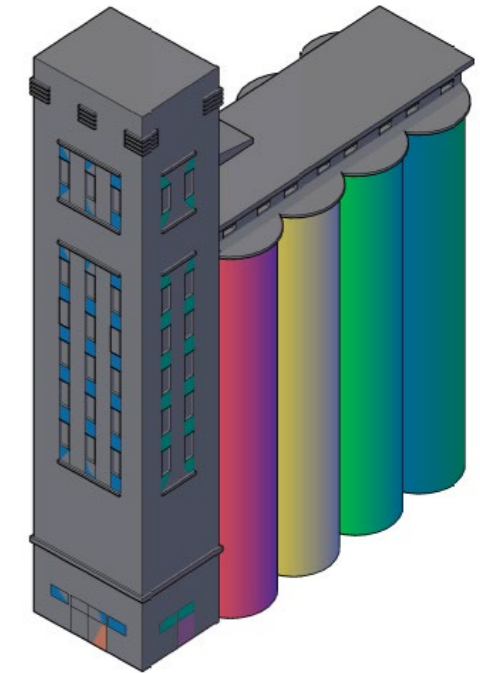
EXPERIENCIA 2

SILOS DAVIS

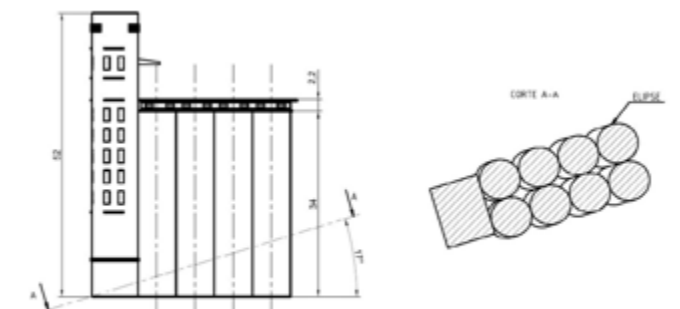
Sobre la obra original de los Silos se considero que la misma esta ubicada sobre un terreno con una pendiente del 30% a fin de analizar la sección

resultante sobre el nivel del piso. Completando de esta manera la resolución de un problema de Geometría Descriptiva aplicada.

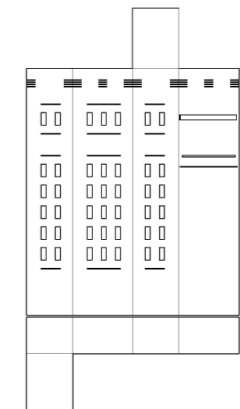
El trabajo de los alumnos constó en recopilar información disponible para complementar el relevamiento y así poder reconstruir el edificio. Se pidió las vistas del mismo y el desarrollo de la parte prismática del edificio.



Modelado SILOS DAVIS



Fachada y corte sobre el modelo

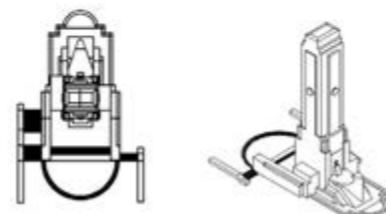
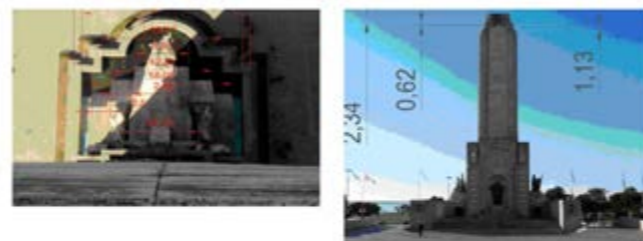


Desarrollo

EXPERIENCIA 3**PLANETARIO MUNICIPAL**

Se utilizó la fotogrametría para el modelado del planetario municipal. Dada la complejidad de la obra y su tamaño es que el trabajo se planificó de modo de tomar los cinco arcos que lo conforman de manera frontal. Además, se tomaron fotografías para trabajar la inclinación de las mismas.

Al abordar esta experiencia surge la posibilidad de tomar alturas y diámetros de las medias esferas que conforman nuestro trabajo. Dichos valores son tomados directamente sobre las fotografías escaladas, teniendo en cuenta el plano frontal o lateral al cual pertenecen los elementos a mensurar.

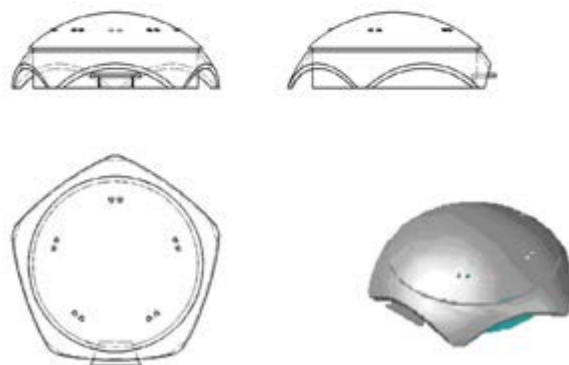


Vista en planta y Modelado MONUMENTO

3.- CONCLUSIONES

La experiencia mostró resultados satisfactorios desde el punto de vista académico ya que los alumnos mostraron interés en lo referido al relevamiento y el armado del modelo y lo pudieron resolver sin dificultad.

Con respecto a su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, creemos que por su sencillez de manejo este programa se adapta a la etapa de formación básica en que se encuentran las asignaturas de Representación Gráfica. Conclusión que esperamos ratificar en el curso de Diseño Topográfico que dictaremos en el próximo semestre.



Vistas y Modelado obtenido

EXPERIENCIA 4**MONUMENTO A LA BANDERA**

Se realizó el relevamiento del monumento a la bandera para su modelado como se muestra a continuación.

Para el levantamiento del mismo se combinaron técnicas de relevamiento fotogramétrico y de medición con cinta, dependiendo de las características del sector a levantar.

LOMONACO, PAULA

Universidad Nacional de Rosario. Facultad de Arquitectura Planeamiento y Diseño.
Riobamba 220 bis. Rosario, Argentina.

EJERCICIOS DE SOPORTE (ES) PARA LA REPRESENTACIÓN DE LA EXPRESIÓN

Disciplina: Arquitectura

Eje de Interés: DOCENCIA - Nuevas Técnicas Pedagógicas para la enseñanza de la Expresión Gráfica.

ABSTRACT

Bearing exercises (ES) are a set of exercises designed for rapid acquisition of content, concepts and notions surrounding architecture: expressive representation, notions of spatial composition, identity, permanence and atmosphere.

The characteristic of the ES, based on the relationship with the arts, whether literature, sculpture, photography, film and painting, thus promoting the ability of translation of content by students.

Each of them also work on the different possible graphic elements in a presentation: prospects, geometrical, axonometrics, photographs / images and photomontages, as a means of expressive representation of concepts and notions addressed.

RESUMEN

Peter Zumthor, en su publicación "Atmósferas", reconoce que lo que él pretendía del carácter de su nueva obra de arquitectura, en la cual se encontraba trabajando, se manifestaba en los apuntes de composición del pianista André Boucourechliev: "Diatónica radical, versificación rítmica, potente y diferenciada, nitidez en la línea melódica, claridad y crudeza de la armonía, brillo cortante de los colores sonoros y, finalmente, simplicidad y transferencia de la textura musical y robustez del armazón formal". El arquitecto, encontró en la gramática y sintaxis musical del pianista, la sensación y atmósfera que él, con su obra de arquitectura quería y deseaba expresar.

La característica de los ES (Ejercicios de soporte), se basa en la vinculación con las artes, ya sea literatura, escultura, fotografía, cine y pintura, y, a partir del análisis de obras artísticas de las distintas disciplinas, se busca que el alumno traslade dichos contenidos y nociones, la expresión deseada, o pertinente, a las piezas gráficas de representación. Se promueve de este modo, la capacidad de traslación de contenidos por parte de los alumnos y la inserción del mismo en el ámbito artístico, con el fin de ampliar su panorama.

Los ejercicios de soporte (ES), son un conjunto de ejercicios diseñados para la rápida adquisición de contenidos, conceptos y nociones que rodean a la arquitectura: representación expresiva, nociones de composición espacial, identidad, permanencia y atmósfera. Cada uno de ellos, a la vez, otorga al alumnos, herramientas técnicas gráficas, ya que trabaja sobre las distintas piezas gráficas posibles en una presentación: perspectivas, geométricas, axonometrías, fotografías/imágenes y fotomontajes, como medio para la representación expresiva de los conceptos y nociones abordadas.

1 - INTRODUCCIÓN

Peter Zumthor, en su publicación "Atmósferas", reconoce que lo que él pretendía del carácter de su nueva obra de arquitectura, en la cual se encontraba trabajando, se manifestaba en los apuntes de composición del pianista André Boucourechliev: [1] "Diatónica radical, versificación rítmica, potente y diferenciada, nitidez en la línea melódica, claridad y crudeza de la armonía, brillo cortante de los colores sonoros y, finalmente, simplicidad y transferencia de la textura musical y robustez del armazón formal". El arquitecto, encontró en la gramática y sintaxis musical del pianista, la sensación y atmósfera que él, con su obra de arquitectura quería y deseaba expresar.

La expresión gráfica, también es reconocida como "comunicación y forma". La forma, es, junto al espacio y la materia, la componente fundamental en la arquitectura; es el medio de diálogo entre la obra concreta y el sujeto que la experimenta. La comunicación, ese diálogo experimental entre la obra y el sujeto, está condicionada y determinada, por la capacidad expresiva de la representación de la forma.

[2] "Si, como decía Deleuze, la tarea del artista es inventar conceptos que nos permitirán resolver nuestros problemas, la tarea del artista es construir preceptos que hagan perdurables las sensaciones. Un precepto, es la construcción de un conjunto de percepciones, de sensaciones que sobreviven a quienes lo experimentan."

2 - METODOLOGÍA

Se promueve abordar las temáticas que rodean a la arquitectura, ya sean cuestiones técnicas como nociones intangibles, a partir del análisis reflexivo y crítico de obras artísticas de otras disciplinas, como la pintura, escultura, fotografía, cine y literatura.

[3] "Luego, el artista es aquel que puede mostrarnos exactamente lo que la metafísica solo puede conceptualizar como condición del objeto presente, del fenómeno. El artista en su capacidad y grandeza, dispone determinadas sensaciones en una interrelación tal que consiguen hacer aparente lo que la realidad siempre esconde. Por eso también el arte es terreno de ficción."

El registro es la representación de la cosa concreta, pero a la vez, da lugar para la expresión todo aquello intangible que la rodea y que no se hace evidente como la cosa presente. [4] "2. tr. Examinar algo o a alguien, minuciosamente, para encontrar algo que puede estar oculto."

La característica de los ES (Ejercicios de soporte), se basa en la vinculación analítica de las componentes en el espacio de la literatura, escultura, fotografía, cine y pintura, y, a partir de la reflexión de obras de las distintas disciplinas, se busca que el alumno traslade dichos contenidos, conceptos y nociones, mediante la representación expresiva de los objetos concretos.

Los ejercicios de soporte (ES), son un conjunto de ejercicios diseñados para la rápida

adquisición de contenidos, conceptos y nociones que rodean a la arquitectura: representación expresiva, nociones de composición espacial, identidad, permanencia y atmósfera.

Cada uno de ellos, a la vez, otorga al alumnos, herramientas técnicas gráficas, ya que trabaja sobre las distintas piezas gráficas posibles en una presentación: perspectivas, geométricas, axonometrías, fotografías/imágenes y fotomontajes, como medio para la representación expresiva de los conceptos y nociones abordadas.

3 - DESARROLLO

Parte I.

La primera parte de este conjunto de ejercicios, está destinado al pasaje de un modelo tridimensional a la representación en las dos dimensiones del papel, es el punto de partida casi elemental para el entendimiento y reflexión sobre el espacio tridimensional y su decodificación.

Este primer ejercicio, tiene como objeto de estudio, las esculturas espaciales del artista plástico Jorge Oteiza, "La caja vacía", de 1958. Con el fin de comprender su naturaleza compositiva de un modo reflexivo sobre el espacio que genera.

Por otro lado, se propone un análisis en los mismos términos de la obra de Eduardo Chillida, que propone, además de la riqueza espacial que general estas esculturas, la implantación de las mismas en un lugar, lo que le otorga a la escultura una cercanía ineludible con la arquitectura.



Fig. 1. "La caja vacía", Jorge Oteiza, 1958

Ejercicio nº 1. Representación y expresión del espacio. Representación en perspectiva, en consideración con los aspectos compositivos y artísticos de una obra escultórica espacial.

[4] "El espacio es esencialmente aquello a lo que se ha dado espacio, lo que se ha dejado entrar en sus fronteras."

Metodología de trabajo: A partir de una foto exterior de una obra escultórica espacial (Chillida, Oteiza), recomponer el objeto de estudio y representarlo a partir de 2 perspectivas exteriores considerando los aspectos compositivos y artísticos del autor.

Para ello, en primera instancia, determinar la escala del objeto a partir de la figura humana, y de este modo obtener la altura del observador y los puntos de fuga. Posteriormente, generar dos perspectivas del espacio interior del objeto de estudio.

Parte II.

La segunda parte de los ES, propone una reflexión analítica sobre composiciones rítmicas. Se busca entender su concepción, orden y un entendimiento sobre los elementos que las componen.

Para abordar este tema, se trabajaron con las esculturas y pinturas rítmicas de Donald Judd y Carl André, las cuales proponen una composición, un orden y un ritmo reconocible, a partir de elementos volumétricos primitivos en repetición, ya sea de un único elemento o de un *pattern*.



Fig. 2. "Sin título", Donald Judd.

Ejercicio nº 2. Representación de la síntesis compositiva. Principios de composición. Especulaciones espaciales y experiencias sobre el comportamiento de los cuerpos.

Metodología de trabajo: El alumno, en primera instancia, deberá estudiar la situación formal que general los cuerpos iniciales. Una vez, interpretada la espacialidad, se adicionará intencionalmente un plano o un volumen, a la composición original. Las dimensiones del nuevo elemento surgirán del alumno, a partir del estudio experimental del objeto en cuestión.

Posteriormente, el alumno, nuevamente, deberá estudiar los resultados espaciales obtenidos, y representarlos a partir de la elección de (1) geométrico y de (1) perspectiva representativa e intencional de la composición final.

Parte III.

La tercera parte, corresponde a la reflexión sensible.

Para abordar la temática de la identidad y permanencia en la representación expresiva de los objetos o escena, se recurrirá al análisis crítico

sensible, de obras fotográficas que tengas como elemento compositivo, la luz.

La luz, sólo como el fenómeno que hace evidente las cosas ante la mirada del hombre, sino como recurso, que, mediante su manipulación intencional, tiene la capacidad comunicativa de valores emotivos y de significación en la representación de los modelos.

Otro de los aspectos a analizar de un modo reflexivo perceptual en la fotografía, son los elementos compositivos de la perspectiva: encuadre y escala humana/ altura del observador. La fotografía es lo que se incluye de los límites de la imagen, pero también es todo aquellos que se ha dejado por fuera de las fronteras. La intención de no incluir ciertos elementos, o el modo de recorte de la realidad, hace a la mirada del artista.

[5] "To me, photography is an art of observation. It's about finding something interesting in an ordinary place... I've found it has little to do with the things you see and everything to do with the way you see them."



Fig. 3. "México", Henri Cartier-Bresson, 1964

En la fotografía de Henri Cartier-Bresson, "México", de 1964, la sombra larga arrojada, insinúa un amanecer, o un atardecer, la nostalgia de que algo comienza o termina, un tinte emotivo sobre el paso del tiempo. Existe una figura en concreto, sin identidad, pero es posible reconocer el cabello de una mujer que recibe el calor de los rayos del sol en soledad, quizás a la espera de algo o alguien. Mirando o interactuando con algún sitio desconocido que está más allá de las fronteras de la imagen. Por detrás, se insinúa, a partir de una sombra, una segunda figura humana, también de identidad desconocida.

Esta escena, tiene en su dinámica, la voluntad de expresar que hay algo cargado emocionalmente, que está en proceso de acontecer.

La misma estructura analítica requiere la escena cinematográfica ya que puede decirse que el cine se vale de imágenes sucesivas proyectadas. Pero esa secuencia fotográfica, se desarrolla en el tiempo, lo que le otorga ritmos, movimientos, músicas, personajes y cosas que aparecen y desaparecen, es por ello que el análisis de una película presenta más variables. A lo largo de la misma, es posible encontrar fotografías de una atmósfera de distinta característica en la misma cinta. Un ejemplo, son las fotografías que ofrece la película del americano Gus Van Sant

"Elephant", del año 2003. La primera imagen, su composición y desenfoco del fondo, le imprimen quietud y silencio a la imagen, casi hermética. Con colores claros tanto en la habitación como en el protagonista.



Fig. 4. "Elephant", Gus Van Sant, 2003

La segunda imagen, en un espacio oscuro, con personajes armados y con atuendos de índole bélico, en postura de un ataque. La particularidad de estas dos imágenes, más allá de ser contrapuesta en cuanto a atmósferas, es que están ocurriendo en simultáneo y en el mismo establecimiento.



Fig. 5. "Elephant", Gus Van Sant, 2003

Este recurso, manifiesta a partir de representación de las distintas atmósferas la heterogeneidad de los estados anímicos de los personajes, rasgo definitorio en la estructura y trama de la película.

La literatura, como la fotografía y el cine, también permite un análisis crítico en términos de composición, ritmo y significación.

[6] "El sabor de la manzana, está en el contacto de la fruta con el paladar, no en la fruta en sí; de la misma manera... la poesía esté en el encuentro del poema con el lector; no en las líneas de los símbolos impresos en las páginas de un libro. Lo que es esencial es el acto estético, la vibración, la emoción casi física que surge en cada lectura."

Para la reflexión en el espacio literario, se propone la lectura de "Ciudades invisibles", de Italo Calvino, las cuales poseen sensibilidad y profundidad perceptual es su relato, y descripciones inmensurables y expresivas sobre los lugares compuestos de arquitecturas.

Ejercicio nº 3. Representación de nociones de identidad y permanencia en composiciones simples. La luz como recurso del proyecto y herramienta esencial en la representación. Manipulación de la perspectiva, la luz y la sombra.

[7] "Siempre he afirmado que los lugares son más fuertes que las personas, el escenario más fuerte que el acontecimiento. Esa posibilidad de permanencia es la única que hace al paisaje o las cosas construidas más fuerte que las personas."

Metodología de trabajo: A partir de una composición en 3 dimensiones que surge a partir de una obra suprematista simple, el alumno, en primera instancia deberá darle escala. (Incorporación de una silueta humana en la maqueta).

En segunda instancia, el alumno desarrollará la tarea experimenta de llevar la composición inicial bajo la luz natural. Repetir la experiencia a 3 distintos horarios en el día. Se aconseja que sean horarios correspondientes a la mañana, mediodía y tarde. Registrar dicha experiencia, a partir de la fotografía, considerando la composición y estructura de la perspectiva y la escala del objeto de estudio.

Desarrollar una etapa de análisis a partir del estudio y entendimiento del comportamiento de los cuerpos bajo la luz y determinar el modo de representación que resalte la intención del proceso. (Escala, LH, horario)

Ejercicio nº4. Representación de nociones esenciales e intangibles en composiciones simples. Del espacio literario al espacio arquitectónico.

[8] "(...) lo cierto es que, al quitarme la plaza de delante, mis sentimientos se fueron con ella. Nunca hubiera tenido tales sentimientos sin aquella atmósfera de la plaza (...). Existe una magia de lo real. Conozco muy bien la magia del pensamiento y la pasión del pensamiento bello. Pero me refiero a algo que con frecuencia lo encuentro más increíble; la magia de lo verdadero y lo real."

Metodología de trabajo: A partir de la lectura de texto, o el fragmento de un texto seleccionado, el alumno deberá extraer y comprender el ambiente del espacio literario, y volcar dichas nociones a una composición dada. (Vegetación, luz, sombra, escala humana, agrupación, desolación, colores, texturas, etc.)

Ejercicio nº 5. Representación de la atmósfera. Del espacio escenográfico de ficción al espacio arquitectónico.

[9] "La atmósfera habla de una sensibilidad emocional, una percepción que funciona a una velocidad increíble y que los seres humanos tenemos para sobrevivir".

Metodología de trabajo: Elegir una película del catálogo, y mirar detenidamente antes del primer encuentro en clases.

A partir de la documentación dada, en primera instancia, reconstruir la maqueta. (trabajo en taller). En base a la película que hayan elegido, deberán generar un fotomontaje, reproduciendo en el mismo la atmósfera que hayan percibido.

Para ello podrán buscar fotos en internet, revistas o hacer sus propios dibujos.

Definición de la atmósfera:

- Orden cronológico de los sucesos.
- Características de los personajes en sí mismos, y su posición con los demás.
- Espacio, lugar en el cual se desarrollan los sucesos: colores, focos de luz, la humedad, los brillos, lo natural y lo artificial, lo posible, lo imposible.
- Posición del observador. (cámara)
- Ritmos de los sucesos.
- Sucesos armónicos o abruptos.

Buscar elementos gráficos para componer un fotomontaje (fondo, personajes, objeto) y otorgarle al mismo la atmósfera (colores, desenfoco, focos, tensiones/tranquilidad, vitalidad, caducidad, etc.) que se percibe en las películas a partir de la guía que se mencionó anteriormente.

Parte V.

En el espacio bidimensional pictórico, como en una fotografía, la escena, el suceso, el hecho, se encuentra congelado, sólo revela un instante. El instante. Es posible decodificar los acontecimientos que han tenido lugar en el pasado, o que han de suceder en un futuro, a partir de la lectura de los elementos compositivos objetivos y todos aquellos que componen su atmósfera.

Como elementos objetivos, nos referimos a lo concreto, a aquellos elementos que son reconocibles, figurativos: casa, hombre, auto, montaña, etc. Dependiendo del estilo y la técnica del artista plástico, dichas figuras se encuentran con mayor o menor determinación y exactitud, en otros casos sólo se encuentran vestigios, gestos que hacen referencia a la forma que las identifica.

Las cuestiones inmensurables, las nociones que rodean a los objetos concretos, no tienen un espacio determinado en la obra plástica ni refieren a una forma finita que las contenga, sino que depende de la relación de los objetos concretos, los colores predominantes, los contrastes, la perspectiva, con las tensiones personales y la historia como actor principal.



Fig. 6. "Interior at Arcachon", Edouard Manet, 1871.

Se propone el análisis y estudio, de obras pictóricas de características impresionistas las cuales captaban y plasmaban en las dos dimensiones la escena, el instante, de tal modo, que daban lugar a la

reflexión de los hechos que antecedían o seguía al mismo.

Ejercicio nº6. Construcción del relato. Representación de un espacio pictórico, mediante un texto de características sensibles experimentales.

[10] "Aquella muchacha continuaba mirándolo con una violencia que imponía a cada una de sus palabras la obligación de sonar memorables."

Metodología de trabajo: A partir de una obra impresionista, reflexionar sobre la escena, la composición, los personajes, el ambiente, los colores, los gestos y generar un texto de carácter sensible de la pintura.

4- CONCLUSIONES

Los distintos campos artísticos, tienen diversos medios de construcción de la obra concreta: un lienzo, una fotografía, una pieza escultural, un libro o una película. La arquitectura, se vale de la obra construida, de la cosa concreta hecha de materia que ocupa el espacio real. Pero la obra de nuestra disciplina, en los distintos momentos del proyecto, desde su concepción hasta su creación, requiere de su comunicación, y el lenguaje con el cual transmitimos en la arquitectura es el lenguaje gráfico.

La arquitectura existe, es concreta, se construye con materia, tenemos la necesidad de comunicar con exactitud y coherencia los espacios, para ello tenemos como medio, las piezas gráficas como geométricas y las axonometrías, temática que se aborda en las dos primeras ejercitaciones planteadas.

Pero es cierto que la arquitectura no sólo se vale del espacio y la materia, sino que existen, pero no de modo presente y concreto, nociones que hacen a la arquitectura, como la identidad, la permanencia y la atmósfera. Son cuestiones de índole perceptual y sensible, es por ello, que esta temática promueve la aproximación analítica y reflexiva a obras pictóricas, esculturales, literarias, fotográficas y cinematográficas.

Mediante los ES, *Ejercicios de soporte para la representación de la expresión*, se promueve la traslación de contenidos, conceptos y nociones, desde determinado espacio artístico, a los medios de representación de la expresión arquitectónica.

Promueve la vinculación analítica de la arquitectura con demás ambientes artísticos, ya sea escultura, pintura, cine, literatura y fotografía, teniendo como objetivo la decodificación y traslación de las representaciones de las componentes tangibles e intangibles de las obras artísticas.

REFERENCIAS

[1] PETER ZUMTHOR, 2006. *Atmósfera*. Ed. GG Gustavo Gilli, Barcelona

[2] CARLOS MUÑOZ GUTIERREZ, 2010. La metafísica del espacio. El encuentro de Heidegger y Chillida.

[3] CARLOS MUÑOZ GUTIERREZ, 2010. La metafísica del espacio. El encuentro de Heidegger y Chillida.

[4] MARTIN HEIDEGGER, 1951. Construir, habitar, pensar..

[5] ELLIOT ERWITT, fotógrafo.

[6] JORGE LUIS BORGES, citado por JUHANI PALLASMAA, *Los ojos de la piel: La arquitectura de los sentidos*, 2011. Ed. Bookman, Porto Alegre, Brasil.

[7] ALDO ROSSI, 1992. Autobiografía científica, Ed. GG Gustavo Gilli, Barcelona.

[8] PETER ZUMTHOR, 2006. *Atmósfera*. Ed. GG Gustavo Gilli, Barcelona.

[9] PETER ZUMTHOR, 2006. *Atmósfera*. Ed. GG Gustavo Gilli, Barcelona.

[10] ALESSANDRO BARICCO, *Seda*, 1997. Ed. Anagramma.

ANDREA ULACIA - MATIAS GARCIA VOGLIOLO

Facultad de Arquitectura y Urbanismo UNLP. Taller de Sistemas de Representación – FAU UNLP. Calle 47 N° 162 – 4236588. La Plata - Argentina. andreaulacia@yahoo.com.ar

LA ABSTRACCIÓN DE LOS SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN

Disciplina: Arquitectura

Eje de Interés: DOCENCIA - Nuevas Técnicas Pedagógicas para la enseñanza de la Expresión Gráfica.

ABSTRACT

The construction of knowledge is based on the graphic expression for generating and architectural foreshadowing, to support the theoretical and practical, analytical, reflective, critical and project. The architectural space and its scale of complexity, are studied through analog and digital practices. The practical workshop takes place in the analogue and correspondingly in the Virtual Classroom with a similar practice, allowing reflection, reinterpretation and adjustments to the points. Web Classroom can become a powerful tool for the broad spectrum of resources and materials incorporating the dynamic contact between actors workshop interaction. It allows viewing, object manipulation and spatial recognition programs incorporating computer-aided design, where the simultaneity of the systems and their development in real time in virtual environments is critical. Support the construction of knowledge in learning dynamics strengthens both understanding abstraction representation systems.

RESUMEN

En el Taller de Sistemas de Representación la construcción de conocimiento se basa en la expresión gráfica para la generación y prefiguración arquitectónica, como apoyo a la práctica teórica, analítica, reflexiva, crítica y proyectual del desarrollo de las asignaturas de la carrera. El espacio arquitectónico y sus diferentes escalas de complejidad, se vuelven objeto de estudio básico, abordado a través de prácticas analógicas y digitales. Si bien los sistemas de representación han ido perfeccionándose a lo largo del tiempo en la búsqueda de lograr representar “la realidad”, actualmente se verifica un nuevo paradigma, donde el centro es la manipulación de ese “hecho real”, apoyándose de los avances tecnológicos.

Los sistemas de representación geométrica permiten dibujar objetos espaciales tridimensionales en soportes bidimensionales, utilizando la geometría. Se universaliza un lenguaje que en la disciplina de la Arquitectura, implica la prefiguración de proyectos o la transmisión de la obra ejecutada. Esta presentación se focaliza en las prácticas pedagógicas que se implementan desde el taller, con el objetivo de maximizar la comprensión de la abstracción de los sistemas de representación, fortaleciendo la interpretación y lectura del espacio, el reconocimiento de objetos y su ubicación dentro del mismo. Fundamentalmente se aplican las nociones de representación de los sistemas diédricos ortogonales en las distintas proyecciones cilíndricas.

El Trabajo Práctico se realiza en el Taller analógicamente y simultáneamente en el Aula Virtual con una práctica similar, permite reflexión, reinterpretación y ajustes a lo planteado en la práctica analógica. El entorno del Aula Web puede convertirse en una potente herramienta por el amplio espectro de recursos y materiales que permite incorporar y el contacto permanente entre los actores involucrados en el Taller (Estudiantes, ACDs, JTPs y Profesores) dinamizando la interacción dentro del proceso. Permite además la visualización como técnica, la manipulación del objeto representado y a representar, y el reconocimiento espacial incorporando a nivel básico programas de diseño asistido por computadora, donde la simultaneidad de los sistemas y su desarrollo en tiempo real en los entornos virtuales es fundamental. Si bien como se verifica en los resultados que se presentan, el proceso del dibujo y propuesta en el campo analógico demanda reflexión que en un momento debe detenerse para pasar a la instancia de la representación; en la práctica digital la dinámica del sistema, la visualización permanente de la tridimensión de la propuesta a la bidimensión de los sistemas, permite ajustes y modificaciones, sin necesidad de cerrar el proceso reflexivo, hasta obtener el resultado deseado.

El implementar esta práctica analógica y digital de un mismo objeto, basada en el pensamiento espacial de los sistemas, ayuda a comprender su lógica de funcionamiento y poder operar sobre ellos. No es enseñar un programa de dibujo asistido sino de utilizar los medios digitales con programas de manejo simple y operaciones pautadas para comprender los sistemas como medio para obtener imágenes diversas de un mismo espacio tridimensional.

Apoyar la construcción del conocimiento en ambas dinámicas de aprendizaje fortalece la comprensión de la abstracción de los sistemas de representación en el nivel introductorio de la carrera.

1 - INTRODUCCIÓN

La presente ponencia plantea la metodología adoptada y los resultados obtenidos en la práctica realizada a partir de una implementación, analógica y digital, con los estudiantes del Taller de Sistemas de Representación 1 -García García/Ulacia-, donde la construcción de conocimiento se basa en la expresión gráfica para la generación y prefiguración arquitectónica, como apoyo a la práctica teórica, analítica, reflexiva, crítica y proyectual del desarrollo de las asignaturas de la carrera.

El Taller de Sistemas de Representación, es una asignatura perteneciente al primer año de la currícula de grado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Plata. La implementación del plan de Estudios VI en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, ha propuesto estructurar la currícula de la enseñanza de Arquitectura en tres ciclos: Ciclo Básico -introductorio-, Ciclo Medio -formativo- y Ciclo Superior -profesional-, como etapas que organizan y estructuran el desarrollo formativo, relacionando los conocimientos, habilidades y actitudes, con coherencia y niveles de complejidad creciente. Ese espacio del Ciclo Básico que se menciona como introductorio, está planteado como un acercamiento a la disciplina, con una formación general que introduzca las diferentes áreas de la carrera, y contempla un área de Comunicación, a la que pertenece esta asignatura, Sistemas de Representación.

En particular, la propuesta del Taller de Sistemas de Representación, define el paradigma que orienta la enseñanza de los sistemas basado en la interrelación entre Dibujo y Arquitectura, por su especificidad disciplinar con contenidos y caminos de enseñanza propios, involucrando las Nuevas Tecnologías para su estudio y comprensión.

Utilizando los medios digitales, se incorpora la interacción del modelado, direccionando a los estudiantes, operando sobre los objetos, visualizando y construyendo la experiencia para la comprensión dinámica de los Sistemas de Representación estudiados sobre la obra de Arquitectura, en los trabajos prácticos que se desarrollan durante el ciclo lectivo con todos los estudiantes del taller.

Si bien los sistemas de representación han ido perfeccionándose a lo largo del tiempo en la búsqueda de lograr representar "la realidad", actualmente se verifica un nuevo paradigma, donde el centro es la manipulación de ese "hecho real", apoyándose de los avances tecnológicos.

Los sistemas de representación geométrica permiten dibujar objetos espaciales tridimensionales en soportes bidimensionales, utilizando la geometría. Se universaliza un lenguaje que en la disciplina de la Arquitectura, implica la prefiguración de proyectos o la transmisión de la obra ejecutada.

2 - METODOLOGÍA

La Actividad Práctica desarrollada, se implementa en el marco de una etapa en la que ya se

realizado un pasaje a la abstracción de los sistemas, estudiado las metodologías sobre un objeto simple, comenzando así una etapa de sensibilización del dibujo arquitectónico. Se comienza a estudiar las convenciones y las técnicas gráfico-expresivas incorporando la problemática a diversas escalas, que permitan contribuir al conocimiento y comprensión de la obra arquitectónica, involucrándose con un encauzamiento espacial generado sobre una grilla, con planos y volúmenes, comenzando a utilizar caminos comunicacionales, recursos y métodos propios de la disciplina.

Se considera necesario introducir códigos y nomenclaturas, conceptos de escala de representación de objetos simples y complejos, explicitando para cada Sistema de Representación, caminos que permitan explorar e incorporar con valoraciones de trazos, manejo de planos y escalas de grises, la posibilidad expresiva de los mismos.

El objetivo del trabajo práctico propone a partir del esquema establecido como sustento geométrico / espacial, generar una nueva volumetría de composición "neoplasticista", con carácter de espacio arquitectónico, recorrible, habitable por el hombre, donde se dispongan y ubiquen con un criterio compositivo individual, la totalidad de los volúmenes preestablecidos, respetando para su disposición el trazado de la grilla sostén, la necesidad de estar o ser "apoyados" en un plano o elemento sostén; la capacidad de ser apilados entre ellos o sobre planos existentes, cumpliendo la condición de no yuxtaponer lateralmente a los planos base.

3 - DESARROLLO

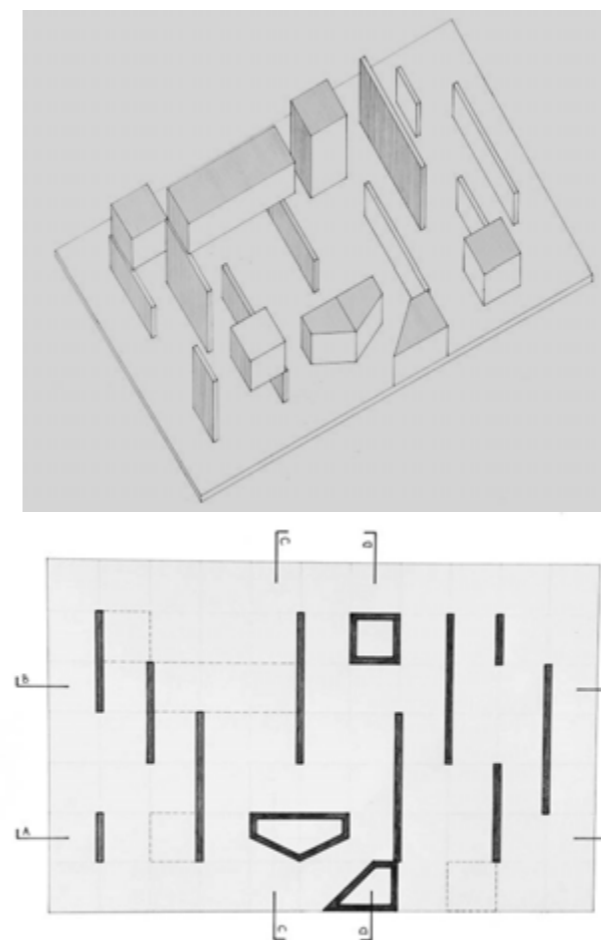
En la implementación de la actividad que se describe en la presente ponencia, se debe considerar que previo a realizar lo solicitado en el trabajo práctico del día, el estudiante ha recibido una presentación conceptual en las diversas clases teóricas y en la aplicación práctica de las metodologías de representación bi y tridimensional que se han recorrido al momento, adquiriendo nociones básicas de convenciones gráficas. En particular, en esta instancia, además de fortalecer estos conceptos a través de una clase teórica específica, se ha entregado junto a la ficha donde se plantea la actividad a desarrollar un Anexo, donde se realiza una síntesis que presenta primeras convenciones, respecto a trazos, maneras de representar lo proyectado, lo seccionado, lo que "queda en vista", entre otras cuestiones. Apelando a estos conocimientos esta práctica transita por la aplicación de ellos en la representación tanto bi como tridimensional, analógica y digital a partir de la "nueva volumetría" resultante de la libertad de propuesta de cada estudiante partiendo del sustento geométrico/ espacial y premisas dadas.

De esta manera la práctica se instrumenta en dos momentos complementarios, que tomando la misma volumetría y con un objetivo único, se resuelven con dos herramientas diferentes, por una parte se resuelve analógicamente con entrega en formato papel en la jornada de trabajo del taller; y por

otra se resuelve digitalmente, con trabajo sobre un archivo de Sketchup y entrega a través de la plataforma Aula Web en formato archivo de imagen; con distintas proyecciones solicitadas.

En la ficha de trabajo práctico del día, que se utiliza habitualmente para explicitar lo que se debe realizar en cada clase, con una breve reseña de conceptos teóricos y los criterios de evaluación, se solicitó la resolución de ambas partes del Trabajo práctico: lo analógico y lo digital. Para la práctica analógica, se entregó la volumetría base y se requirió que utilizando como herramienta para diseñar la propuesta tridimensional una proyección paralela oblicua, se genere una propuesta individual, que involucre los volúmenes mencionados en la misma ficha. La perspectiva pedida -Perspectiva Planométrica- debía ser representada en formato papel sobre una hoja blanca de formato 35x50cm y con instrumental.

Al respecto se fueron guiando las resoluciones que propuestas trabajando cada docente en reforzar la comunicación de la misma, de esta forma, cada estudiante definió el enfoque desde el punto que se debía realizar la perspectiva, para mostrar más claramente la riqueza de su propuesta. Se trabajó además el manejo de las técnicas gráfico expresivas a través de lápices de graduación dura (2H, H) para la construcción y las líneas de base, completando luego la expresividad de lo propuesto a través de lapiceras o microrrotuladores para su definición.

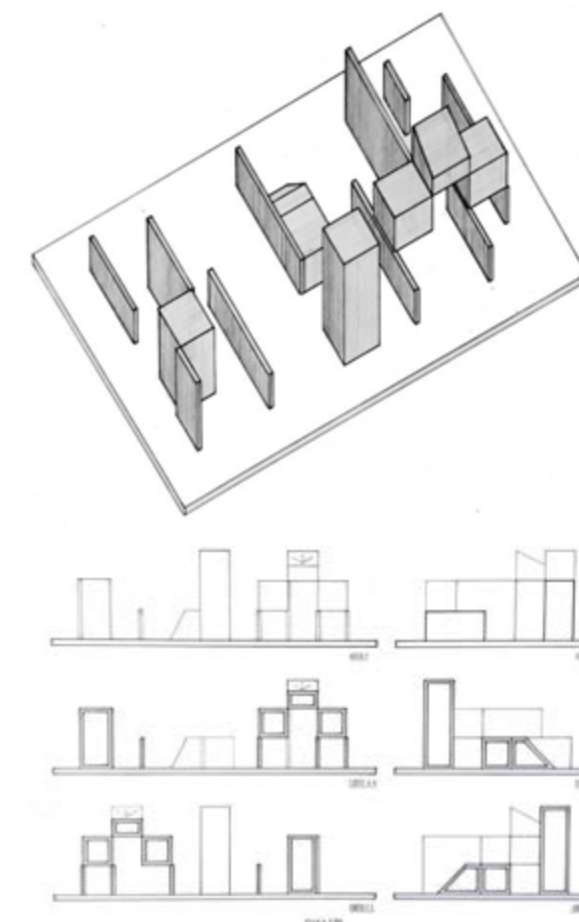


(Figura 1. Planométrica - Planta sección)

Una cuestión que debía ser contemplada es la de "mostrar y representar" apelando a las convenciones planteadas desde lo teórico, cuestiones como "volúmenes ocultos" o "aristas no visibles".

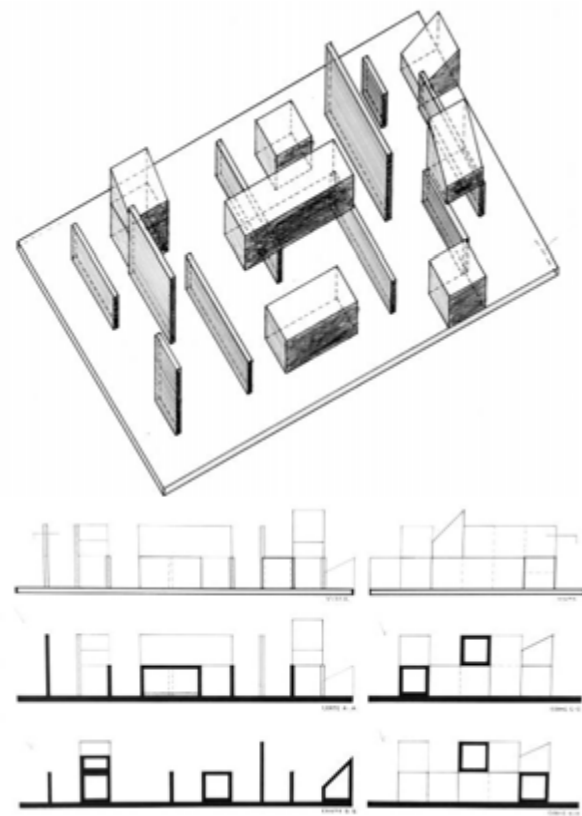
A partir de la propuesta e interpretación tridimensional se solicita representar la misma en bidimensión, apelando nuevamente a las convenciones propias de las proyecciones paralelas (Sistema Monge). Se propone la representación de plantas sección, vistas y secciones verticales; con el fin de tener una visión integral de la volumetría resultante a través de la dinamización de los planos sección y de proyección.

Sobre la volumetría grillada de base conformada por la modulación y los planos, ubicados paralelos entre sí, con diferentes alturas, se debía incorporar ocho volúmenes, con medidas estipuladas, en la posición que el estudiante considere necesario para generar una propuesta volumétrica.

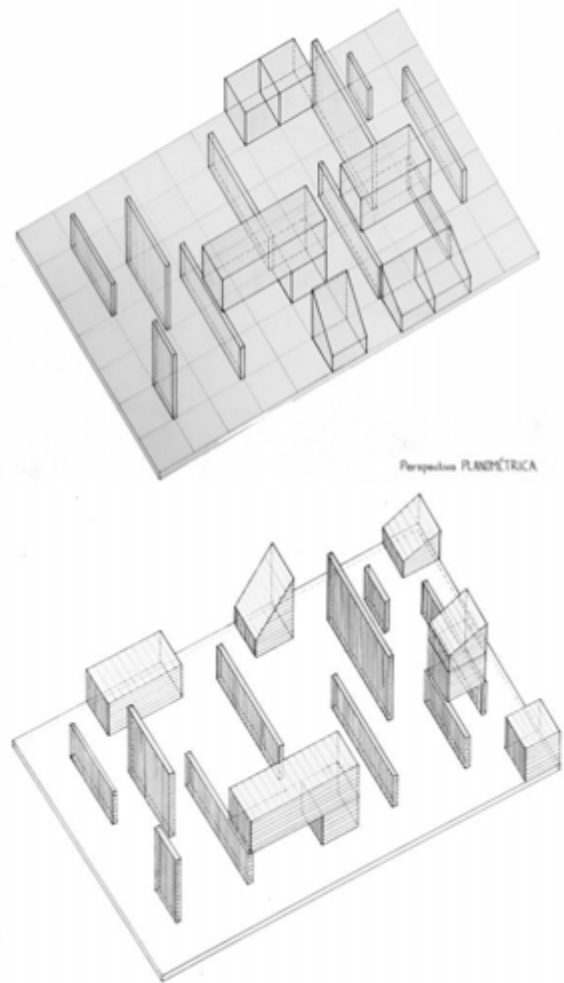


(Figura 2. Planométrica - Vistas/ Secciones)

Cada estudiante, definirá la ubicación de los planos de sección con el objetivo de racionalizar y debatir con su docente, según el encauzamiento espacial propuesto, cuál debe ser la ubicación del cuadro del corte, en función de la intencionalidad de lo que se va a seccionar para que muestre de una forma más clara su propuesta involucrando los volúmenes que debía incorporar, y utilizando los diferentes trazos para reforzar la intencionalidad del mensaje.



(Figura 3. Planométrica - Vistas/ Secciones)



(Figura 4. Planométricas)

Por otra parte, la parte del trabajo práctico que debía ser resuelto digitalmente a través del Aula WEB, se instrumentó poniendo a disposición de los estudiantes en la plataforma, un archivo con formato de software libre (en este caso Sketchup) para ser descargado por el estudiante, conteniendo la grilla base, los planos que se dieron como soporte y a un costado los volúmenes, para que cada estudiante genere nuevamente la volumetría que había desarrollado analógicamente, corrigiendo cuestiones al representar nuevamente su propuesta e incluso realizar ajustes y variaciones sobre ella, proponiendo alguna materialidad posible; con la utilización de herramientas básicas del software libre (se deja disponible un video tutorial como apoyo dentro de la misma plataforma).

Aquí se apela a las infinitas posibilidades que permiten los software de manejo simple, generando la posibilidad que los estudiantes puedan obtener en simultáneo distintas proyecciones del mismo objeto, con la visualización directa en tiempo real del recorrido en torno al espacio resultante y la visualización en de cambios y variaciones como mecanismo de propuesta y verificación.

Para cumplimentar la entrega de esta práctica digital (no presencial y asincrónica) se realiza la salida gráfica en formato de archivo imagen (en este caso JPG) de las proyecciones solicitadas indicando en cada archivo la siguiente información:

DOCENTE - NOMBRE APELLIDO - NRO DE ALUMNO y luego para cada imagen asignarle 01. jpg (archivo correspondiente a Planta de techos), 02. jpg (archivo correspondiente a Vista), 03. jpg (archivo correspondiente a Vista), 04. jpg (archivo correspondiente a Vista), 05. jpg (archivo correspondiente a Vista) y 06. jpg (archivo correspondiente a Axonométrica)

Cada estudiante enviará a su docente sus seis archivos utilizando la posibilidad que brinda la plataforma Aulas Web de realizarse con el recurso "TAREA", que permite adjuntar los archivos, y los agrupa por el nombre de docente. Por la masividad del Taller, que este año cuenta con 660 estudiantes, se habilitaron cinco espacios TAREA, en correlato con las cinco Aulas que se utilizan para dictar las clases presenciales.

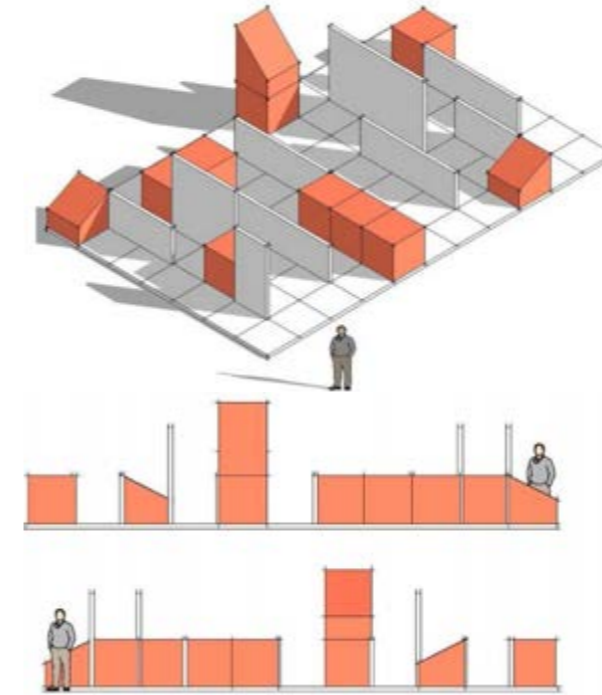
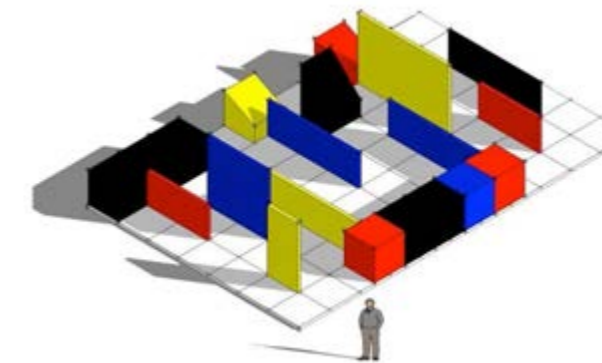
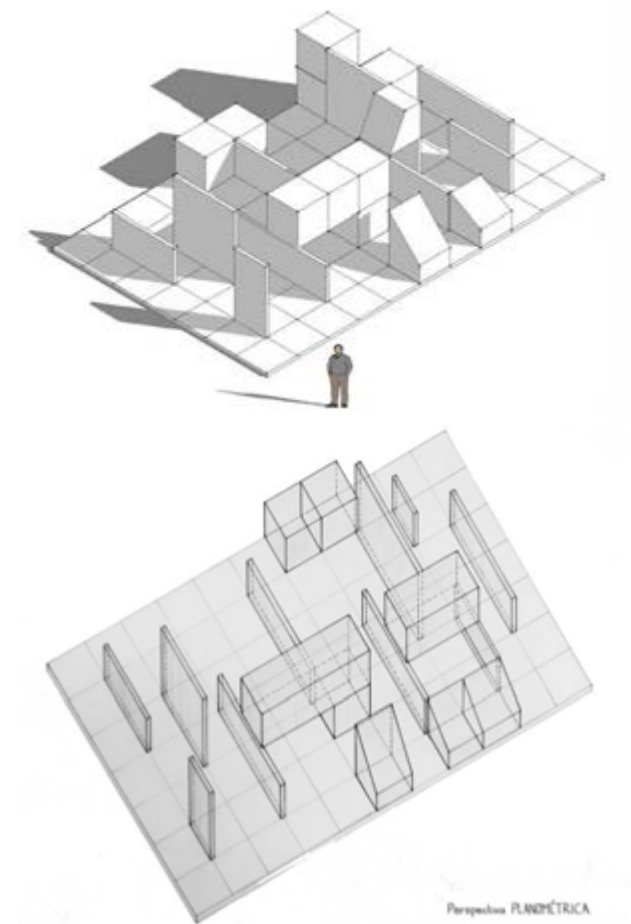
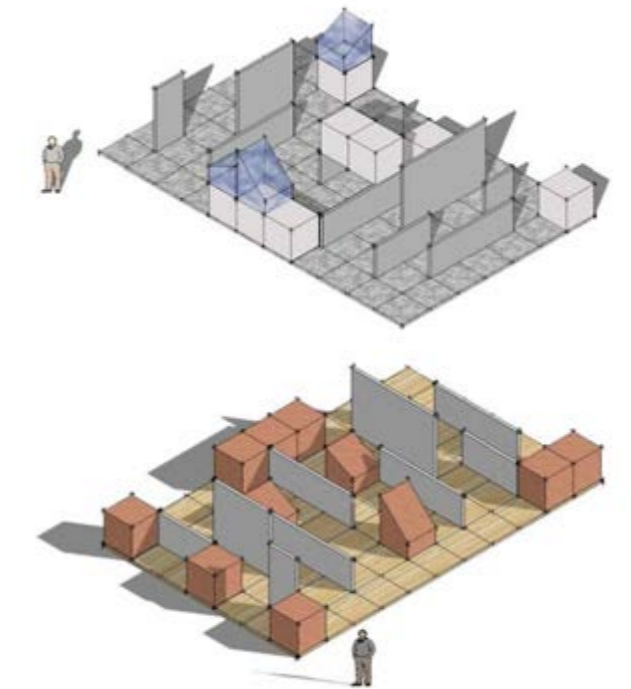
El Espacio del Aula Virtual, quedo dividido como el Espacio de las Aulas donde se dictan las clases presenciales en la Facultad, a fin de facilitar la orientación de los estudiantes que comienzan a familiarizarse con estas nuevas tecnologías.

En el espacio "TAREA" cada docente tendrá un registro de entrega y la posibilidad de realizar una devolución y evaluación de cada práctica enviada.

Una cuestión muy importante a destacar que los estudiantes pueden utilizar dentro de la plataforma virtual del AULA WEB del Taller, es el recurso de los foros, que se han generado como medio de comunicación asincrónica, para realizar todo tipo de consultas respecto a la resolución del trabajo práctico, o el manejo del programa o la plataforma.

Estas consultas que se hacen en los foros, son abiertas, están visibles a todos los participantes del Aula, todo el plantel docente queda involucrado y la respuesta, que puede ser dada por cualquier

docente o un compañero de cursada, queda en igual situación. Esto favorece que un estudiante no quede "trabado" por una duda, sino que rápidamente, en el término de horas, alguien seguramente podrá satisfacer su demanda.

(Figura 5. Planométrica - Vistas)
Incorporación de foco lumínico: sombras propias y proyectadas.(Figura 6. Planta de techos - Planométrica)
Incorporación del color mediante lógica de paleta Neo plasticista(Figura 7. Planométrica - Revisión)
Ejercicio de re propuesta desde base de volumetría analógica(Figura 8. Planométricas - Materialidad)
Incorporación de materialidad

Cumpliendo con esta entrega la práctica tendrá un tercer momento, una instancia de síntesis y

conclusiones construidas a partir de la interacción del momento analógico y el momento digital.

4- CONCLUSIONES

La implementación del Trabajo Práctico, ha aportado resultados desde diferentes análisis. En principio, se trata de una actividad que requiere que cada estudiante se involucre en el manejo de un programa de manejo simple, que le permite visualizar rápidamente su propuesta. Esta introducción al manejo de un programa de dibujo le permite incorporarlo como una herramienta más para su trabajo en otras asignaturas.

Por otra parte, la posibilidad de trabajar sobre el modelo analógica y digitalmente, les permite corroborar la dinámica de los sistemas, la interacción que existe entre ellos, y la riqueza de la simultaneidad de imágenes que tiene el manejo digital. A su vez, comenzar a incorporar recursos gráfico expresivos, para ambas practicas enriquece el camino comunicacional que permite profundizar en el uso de los sistemas de representación enseñados.

Se considera que la enseñanza de los sistemas de representación, se conforma como apoyo inicial y básico de los primeros pensamientos de la arquitectura, conformando una categoría particular del dibujo: el dibujo arquitectónico.

La enseñanza en general enfrenta nuevos desafíos, en particular la enseñanza masiva que se enfrenta desde las Universidades Públicas, moviliza estrategias que contemplan el enriquecimiento de la convivencia y del trabajo en Taller. La "revolución digital" moviliza medios e instrumentos acordes a la nueva dinámica, con el fin de desarrollar y canalizar la velocidad y el cambio constante que impregna el comportamiento de los estudiantes actuales.

Si se considera que el dibujo y su evolución a lo largo de la historia posee la condición de ser la expresión comunicativa más dilocuente, permitiendo diversidad de interpretaciones frente a un mismo hecho y que el ser humano ha incorporado el dibujo como camino comunicacional, se puede proyectar la importancia que tiene generar un nuevo paradigma de enseñanza que involucre las cuestiones propia de la época. En la práctica de dibujar, queda plasmada la ideología de la época y de su autor. Así los grandes maestros, Le Corbusier, Mies Van Der Rohe han dejado en sus representaciones su legado, sus conceptos. De cada uno de sus esquemas y planos, se desprende la carga teórica y conceptual que sustenta la propuesta.

Comprender la importancia del dibujo como objeto de comunicación, les permitirá poder tomar la elaboración del mensaje con la jerarquía que el mismo requiere, dado que la utilización de los sistemas de representación, no es neutra, y debería volverse una herramienta más para transmitir su pensamiento, en todo el proceso proyectual, o en el momento comunicacional, jerarquizando el dibujo de ideación, de representación, entendido así como herramienta, con códigos universales.

Convertido el lenguaje gráfico en lenguaje universal, permite desde tiempos remotos comunicar

ideas, pensamientos, creando dibujos e imágenes que han servido para reflejar la época y comunicar las bases de la ciencia, la cultura y la sociedad en general, desocultando la ideología de la misma.

Lograr transmitirle al estudiante actual, estos conceptos, es el desafío frente a lo efímero y dinámico que caracteriza la época, con la repetición y simultaneidad de imágenes como medio comunicacional.

MERLO, CARLOS JULIO - ALÍ, MARTÍN - BAJO, JERÓNIMO FERRARIS, VICTORIA - PEDROSA, NICOLÁS

Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Universidad Nacional de Córdoba. Sistemas gráficos de expresión "B". Córdoba, Argentina - carlosjuliomerlo@yahoo.com.ar

LA CREACIÓN COLECTIVA EN LA GRÁFICA DE PREFIGURACIÓN: RELACIÓN ENTRE EL PROCESO GRÁFICO CREATIVO Y SU EXPRESIÓN ARTÍSTICA

Disciplina: Arquitectura

Eje de Interés: DOCENCIA - Nuevas Técnicas Pedagógicas para la enseñanza de la Expresión Gráfica.

ABSTRACT

In recent years, traditional education had suffered a mayor crisis. The mass of students, together with the acceleration of time offered by the new technologies have deteriorated the teacher-student relationship. As lecturers, and with the intention of strengthen the relationship with the students, we have developed outside the classroom activities in order to get students out of their comfort and confront them with new exercises.

The activity, in which the students are stimulated with music, becomes a collective conceptual construction of free expression. Consequently, with these new experiences, knowledge is transferred in a dynamic and interactive way in order to accompany the acceleration of contemporary times and at the same time recover the artistic production of traditional drawings.

RESUMEN

En los últimos años, en el ámbito de la universidad pública, el concepto de enseñanza tradicional ha entrado en crisis. La masividad ha ido en detrimento de la relación docente-alumno, sumado a la aceleración de los tiempos que proponen los avances tecnológicos globales y la inmediatez en los procesos. La sociedad ha cambiado y en consecuencia los alumnos también.

Estas transformaciones nos hacen replantear la forma en la que enseñamos; por lo tanto, como profesores sentimos la necesidad de reformular los procesos de transferencia tradicionales, para motivar y estimular al alumno desde otro enfoque.

Con la intención de reforzar e integrar la relación de los alumnos con la materia Sistemas Gráficos de Expresión "B" y sus docentes, se propone realizar actividades extra áulicas con el objetivo de sacar a los alumnos de los ámbitos académicos tradicionales. Dentro de la unidad temática de Gráfica de Prefiguración, planteamos un ejercicio inter - taller de representación gráfica libre y grupal relacionando conceptos antagónicos pre- establecidos por la cátedra.

El ejercicio se desarrolla en el hall de la Facultad de Arquitectura sobre un soporte papel de 1 x 20 metros en el que todos los alumnos trabajan simultáneamente. Esta construcción colectiva plantea sacar al alumno de su zona de confort estimulándolo a partir de la música y la libre expresión. En esta actividad no sólo se pretende desarrollar las actitudes gráficas y creativas de los alumnos, sino también fortalecer las relaciones entre los diferentes talleres trabajando en equipo.

De este modo, los alumnos representan conceptos y desarrollan la destreza gráfica mientras comparten ideas en un ámbito distendido y sin presiones. Esta construcción colectiva se ve favorecida por la masividad de la educación pública, generando representaciones más ricas y diversas que provienen de la discusión de posturas conceptuales que devienen del bagaje cultural de alumnos provenientes de los más variados contextos socio-culturales.

En consecuencia, con estas nuevas experiencias, se genera la transferencia de conocimientos de una manera dinámica e interactiva que pretende acompañar la aceleración y la inmediatez de los tiempos contemporáneos y al mismo tiempo, recuperar las producción artística y la libre expresión de la enseñanza tradicional analógica.

1 - INTRODUCCIÓN

Este ejercicio práctico se realiza en un contexto de masividad dentro de la enseñanza de la representación en el primer año de la carrera de arquitectura. Es en el marco de la unidad temática de "Grafica de Prefiguración", encargada de introducir al alumno en el uso de la expresión gráfica en el proceso de diseño y representación de conceptos, donde se propone el siguiente trabajo:

Pretendemos capitalizar la problemática de la masividad dentro de la universidad pública tomándola como punto de partida para generar una experiencia colectiva que nos permita reflexionar acerca de los diferentes modos de acercamiento hacia la grafica de prefiguración.

A partir de ello, procuramos estimular al alumno creando un ámbito propicio desde un enfoque alternativo que pueda predisponer de mejor manera al estudiante en el abordaje de esta nueva temática.

Debido a que el ámbito predeterminado de trabajo del alumno es el aula-taller y el formato A3, es que pensamos en una actividad colectiva sobre un soporte único de papel, partiendo desde la premisa de que esta modalidad y formato de intervención le permita al alumno desestructurarse en pos de una expresión gráfica más libre.



2 - METODOLOGÍA

Creemos oportuno el desarrollo de esta experiencia en el marco de la unidad temática Grafica de Prefiguración, cuyo objetivo fundamental es introducir al alumno en el proceso de generación de ideas y conceptos. El objetivo de esta actividad es incorporar un enfoque lúdico con el propósito de trabajar desde el hemisferio derecho del cerebro, lugar donde se generan los procesos creativo e intuitivos, fundamentales en esta etapa de la grafica.

La actividad planteada si bien no es utilizada como método para evaluar al alumno, forma parte de la currícula y oficia de cierre del primer semestre del año antes del receso invernal, intentando de este modo, cerrar una etapa de aprendizaje de manera distendida y dejando las puertas abiertas para la exploración durante los momentos de ocio del alumno. Consideramos que la rutina no es el ámbito propicio para la creatividad, y que es necesario salir de ella

para poder generar nuevas ideas y poder desarrollarlas.

El ejercicio se desarrolla en el hall de la facultad de arquitectura, sobre un soporte de papel en tres tiras de 1m x 20m en donde los alumnos trabajan en simultaneo a partir de una serie de palabras que se utilizan como disparadores de la actividad, usando música de fondo como complemento desinhibidor y fuente de estímulo sensorial.

3 - DESARROLLO

Es objetivo de esta Unidad introducir al alumno en el uso de la representación arquitectónica aplicada al Proceso de Diseño, desde el registro del sector y los bocetos preliminares de prefiguración, hasta la presentación de la idea. El dibujo arquitectónico no se limita a la descripción documental de la realidad, sino que tiene como intención la modificación de la misma. Por esto, es sustancial que el alumno comprenda tempranamente la necesidad que el arquitecto tiene de la herramienta gráfica para desarrollar y comunicar sus ideas.

Previamente al abordaje concreto de la actividad, se dicta una clase teórica, donde se introduce al alumno en la temática mostrando imágenes que sirvan de ejemplo para la ejecución del trabajo.



Concluida la clase teórica, los alumnos se enfrentan al papel en blanco y se organizan libremente en tres grandes grupos donde cada uno de ellos trabajará sobre un tira de papel de 1x20m enfrentados a ambos lados de la misma.



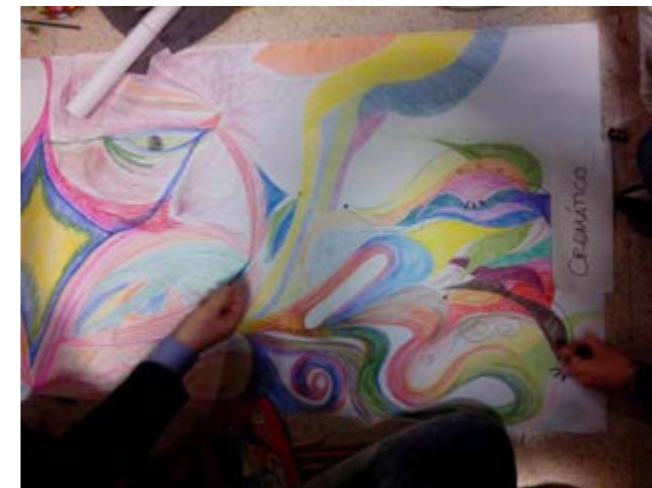
Luego de la apropiación espontánea del papel, proponemos pares de palabras antagónicas en cada extremo de la tira que sirvan como disparadores para una gráfica de asociación libre*. Ejemplo:

- NATURAL > < ARTIFICIAL

- CONCRETO > < ABSTRACTO

- CROMÁTICO > < ACROMÁTICO

(*) *En el psicoanálisis, la asociación libre es el método descrito por Sigmund Freud como la «regla fundamental», constitutiva de la técnica y que consiste en que el analizado exprese, durante las sesiones de la cura psicoanalítica, todas sus ocurrencias, ideas, imágenes, emociones, pensamientos, recuerdos o sentimientos, tal cual como se le presentan, sin ningún tipo de selección, sin restricción o filtro, aun cuando el material le parezca incoherente, impúdico, impertinente o desprovisto de interés.*



Como elementos de dibujo se usarán herramientas para técnicas secas y húmedas (acuarelas, temperas, acrílico, crayones, tizas, pasteles, rotuladores, carbonilla, etc) de trazo grueso acorde al tamaño del papel en donde lo importante no es la precisión de cada mano sino la unidad del conjunto.



Además, se utiliza la música como recurso para, por un lado delimitar el espacio físico donde se desarrollará la actividad, y al mismo tiempo, determinar el comienzo y el final de la actividad. La selección de la música no es aleatoria, sino que complementan las palabras que gatillan el desarrollo de conceptos. Se escuchan melodías que pueden ser asociadas a la naturaleza y las curvas, y otras cuyos ritmos pueden ser más metálicos y urbanos.

Teniendo en cuenta que cada melodía está compuesta de sonidos y silencios, consideramos que sus ritmos pueden ser interpretados por los alumnos y traducidos en dibujos de ideas y conceptos. Se introducen, así, las nociones de ritmo, secuencia, repetición, etc.

Trabajando con el objetivo donde el autor no es el individuo, sino un conjunto de personas, es fundamental la labor en equipo para lograr una expresión gráfica en colaboración.

En esta actividad no sólo se pretende desarrollar las actitudes gráficas y creativas individuales, sino también fortalecer las relaciones entre los diferentes talleres trabajando en equipo. De este modo, los alumnos representan conceptos y desarrollan la destreza gráfica mientras comparten ideas en un ámbito distendido y sin presiones. Esta construcción colectiva se ve favorecida por la masividad de la educación pública, generando representaciones más ricas y diversas que provienen de la discusión de posturas conceptuales que devienen del bagaje cultural de alumnos provenientes de los más variados contextos socio-culturales.

En consecuencia, con estas nuevas experiencias, se genera la transferencia de conocimientos de una manera dinámica e interactiva que pretende acompañar la aceleración y la inmediatez de los tiempos contemporáneos y al mismo tiempo,

recuperar la producción artística y la libre expresión de la enseñanza tradicional analógica.



4 – CONCLUSIONES

Para concluir, podemos decir que esta actividad permitió desarrollar la capacidad del alumno de expresar ideas y conceptos a través de diferentes técnicas gráficas, incentivándolos a explorar caminos alternativos de inspiración en el proceso de ideación que pueden ser retomados por los alumnos en cualquier etapa de su desarrollo académico.

Esperamos de esta manera introducir al alumno en el trabajo con el hemisferio derecho del cerebro y desarrollar sus habilidades creativas.

Consideramos que los alumnos responden positivamente ante estímulos propuestos y el trabajo en equipo. El contexto de la masividad constituye el ámbito propicio para desarrollar actividades creativas y de intercambio de ideas. Esta situación, que muchas veces se considera en detrimento de la educación, puede transformarse en un recurso que posibilite la construcción del conocimiento.

REFERENCIAS

[–] BETTY, EDWARDS (1979). Drawing on the Right Side of the Brain (revised and reprinted in 1989, 1999 and 2012).

[–] FREUD, SIGMUND (1904). Die Freudsche Psychoanalytische Methode (El Método Psicoanalítico de Freud).

[–] BARBADILLO, PABLO (1999) Dibujar. Aprender y pensar. Aprender a pensar.

[–] FERRARIS, ROBERTO – FILIPPI, GERONIMO – FONTECHIARI, SILVIA – BARRA, SILVINA – URAÍN, FERNANDO – PRIOTTI, SERGIO – NICASIO, CRISTINA – BONAFÉ, SILVANA (2012) Expresión gráfica en Arquitectura.

MORÍNIGO, MARÍA MERCEDES - MAZÓ, HELENA

Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte - FADA UNA. Avda. Mariscal López, Campus Universitario. San Lorenzo - Paraguay

PARA UNA MAYOR EFICACIA EN EL TALLER DE DIBUJO

Disciplina: Arquitectura

Eje de Interés: DOCENCIA - Nuevas Técnicas Pedagógicas para la enseñanza de la Expresión Gráfica.

ABSTRACT

The role as university teachers is the reason that led us to deal with this topic, with the intention of channeling long yearned concerns in getting involved to various actors who, directly or indirectly, influence the educational work, with teaching strategies, where the real leading role of the university students of the Career of Architecture is sought, considering the socio - constructivist line feature.

As a generalist career, the future architect, in all his manifestations, must demonstrate that profile, especially in the graphic expression of his strokes, which reveals his own language, confirming the dynamic nature of the subject in constant evolution.

RESUMEN

Representación Arquitectónica 1, es la asignatura que tiene como propósito: el conocimiento del lenguaje gráfico para la realización de anteproyectos arquitectónicos, representados en forma bidimensional y tridimensional, cuyos contenidos se basan fundamentalmente en la interpretación espacial, expresión de trazos y el equipamiento. El Dibujo es uno de los vehículos de comunicación visual más importante en el proceso de organización para la futura construcción de objetos arquitectónicos como herramienta que permite comunicar la idea del diseño. Por tanto, su estudio y práctica se consideran importantes en la formación del futuro arquitecto, pues será su arma cotidiana en el ejercicio práctico de la profesión.

El objetivo primordial de la cátedra, es la de desarrollar una metodología eficiente de enseñanza-aprendizaje dirigido a grupos numerosos de estudiantes, complementando el Aula-Taller, con clases expositivas dictadas por el Equipo docente, dialogada e interactiva con los estudiantes, con una orientación y guía hacia la realización de los trabajos de investigación, promoviendo la autogestión del estudiante y siguiendo la dinámica mencionada, con una secuencia progresiva de ejercicios con grados de dificultad creciente, así como de ejercicios rápidos a manera de fijar conceptos.

Dicha metodología contempla, la elaboración de una carpeta de trabajos realizados en clase; la bitácora, cuaderno para gráficos y anotaciones en general; trabajos de investigación, con visitas guiadas, relevamiento de datos de la realidad y revisión bibliográfica, internet, revistas de arquitectura, además de los trabajos de extensión: Paseo de Croquiseros Urbanos, con el objetivo de afianzar su identidad con la cultura nacional mediante croquis realizados in situ por la ciudad, en día y hora programadas, desarrollando la capacidad de observación y graficación, y ofreciendo al estudiante, una experiencia interdisciplinaria para otras asignaturas.

Con resultados positivos en el rendimiento final, esta metodología proporciona mayor dinamismo de la enseñanza; ante la utilización de nuevas situaciones de aprendizaje, mayor participación de los estudiantes en la investigación, promoviendo la investigación bibliográfica y el trabajo de campo, estimulando a un gran porcentaje de estudiantes a la autogestión y logrando el enlace de contenidos con las asignaturas afines.

El estudiante realiza un razonamiento propio e insustituible que ningún instrumento lo podrá reemplazar, adquiriendo un lenguaje gráfico más rico y mayor destreza en la elaboración de los anteproyectos arquitectónicos, aún cuando la tecnología actual ofrece un abanico de herramientas informáticas. Cabe mencionar que el dibujo a mano alzada está en proceso de reivindicación, por razones de carácter pedagógico, artístico y hasta emocional, que lo fundamentan, considerando el alto grado de subjetividad que posee el mismo, muy importante para definir rasgos fundamentales de la personalidad de un individuo.

1 - INTRODUCCIÓN

"Hay que educar en libertad y para la libertad, para formar personas conscientes de las exigencias y limitaciones de la libertad. El docente y el alumno deben dimensionar, cada uno desde su posición, el valor de la libertad en relación a los demás". [1]

Estas líneas definen claramente el rol que, como docentes universitarios, nos compete. Tal es el motivo que finalmente indujo a realizar este trabajo, sobre la base de una vasta experiencia en la docencia, en diferentes ámbitos.

Revela por otra parte, la intención de canalizar inquietudes largamente anheladas de involucrar en este acontecimiento, a diversos actores que de manera directa e indirecta, influyen en el quehacer educativo de una Institución como la Universidad Nacional de Asunción.

La descripción formal del presente trabajo, lleva en consideración varias etapas de actuación, donde se busca el protagonismo real del estudiante universitario de la Carrera de Arquitectura, considerando la línea socio-constructivista que la caracteriza.

Si bien el academicismo nos transporta a otras épocas, no podemos ignorar su importancia, en algunas instancias del hecho educativo, sopesando el valor semántico del término como sinónimo de erudición, en lo que compete a la meta que el estudiante universitario apunta.

Como Carrera de carácter "generalista", el futuro arquitecto, en todas sus manifestaciones deberá demostrar ese perfil, más aún en la expresión gráfica de sus trazos donde revela su propio lenguaje.

2 - METODOLOGÍA

El objetivo general es la de desarrollar en la Cátedra de las Representaciones Arquitectónicas 1, una metodología eficiente de enseñanza-aprendizaje dirigido a grupos numerosos de estudiantes, que complemente el Aula-Taller; de carácter eminentemente práctico, a fin de lograr la eficacia deseada.

Del latín (*efficacia*), la eficacia es la capacidad de alcanzar el efecto que espera o se desea tras la realización de una acción. No debe confundirse este concepto con el de eficiencia (*efficientia*), que se refiere al uso racional de los medios para alcanzar un objetivo predeterminado (es decir, cumplir un objetivo con el mínimo de recursos disponibles y tiempo) [3]

Con objetivos específicos, tales como:

- Utilizar el método expositivo, para fijar conocimientos precisos y puntuales.
- Aplicar conceptos a través de ejercicios gráficos rápidos y breves.
- Introducir el uso de la "bitácora" (cuaderno para gráficos y anotaciones en general)
- Afianzar los conocimientos con la resolución de ejercicios y problemas gráficos (Aula Taller).
- Promover la investigación y la autogestión del estudiante, de temas relacionados con el programa a desarrollar en la cátedra.

- Incentivar al estudiante mayor responsabilidad y compromiso durante todo el proceso, a través de pautas claras.

- Propiciar la creación de un equipo de apoyo al plantel docente con estudiantes (Auxiliares) de semestres avanzados, a fin de colaborar de manera complementaria en el programa establecido.

3 - DESARROLLO

Consideraciones Generales

La cátedra *Representación Arquitectónica 1*, es la asignatura que forma parte del Área de las Representaciones (Dibujo), perteneciente a la Carrera de Arquitectura, de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte, Universidad Nacional de Asunción (FADAUNA), de carácter obligatorio, correspondiendo esta, al 2º semestre del Plan Curricular 1996, con 8 horas/semanales.

La misma, desarrolla sus clases los días lunes y jueves, de 8:00 a 12:00 horas (hora reloj), con una tolerancia de 30 minutos, hasta las 8:30 horas. Las presencias son válidas con el sello de control y la tarea de clase desarrollada en un 60%.

Es importante mencionar que el proceso formativo de esta asignatura simula a lo que el estudiante realizaría en un estudio de Arquitectura como dibujante, cuyos contenidos fundamentales de esta asignatura se basan en la interpretación espacial, diagramación, expresión de trazos y el equipamiento.

Metodología aplicada

- Diagnóstico de resultados obtenidos en el semestre anterior, y difusión de dicha información a través de un Taller de Orientación Pedagógica, dirigida a todos los integrantes del Plantel Docente.

- Clases expositivas dictadas por las docentes de la cátedra, dialogada e interactiva con los estudiantes y apoyada por los auxiliares.



Figura 1. Situación Clase Magistral. Representación Arquitectónica 1. FADA UNA.

- Orientación y guía hacia la realización de los trabajos de investigación, promoviendo la autogestión del estudiante.

- Dinámica de Aula-Taller, específicamente de Dibujo, siguiendo una secuencia progresiva de los ejercicios de menor a mayor complejidad, así como de ejercicios rápidos a manera de fijar conceptos, encaminado por el plantel docente en forma personalizada.

- Correcciones de los ejercicios realizados en clases, interactiva con los estudiantes, estimulando la observación y enriqueciendo los conceptos dados.

El trabajo del docente se desarrolla a través de:

a) Clases prácticas, cuya finalidad es introducir al estudiante en las competencias requeridas por el curso y desarrollar analíticamente los temas, en la modalidad Aula-Taller.

b) Conducir al estudiante con el objetivo de que el mismo construya un aprendizaje global y coherente, e incorpore aptitudes que plantea esta asignatura, con vistas a la adquisición de las competencias pertinentes.

El trabajo del estudiante se desarrolla a través de:

a) Asistencia obligatoria a clases, 80%, como requiere el Aula-Taller, para alcanzar los objetivos propuestos planteados.

b) Trabajos individuales: en el aula, siendo esta mecánica importante para lograr una instrumentación total a nivel individual que capacite a cada uno en la tarea del quehacer del arquitecto.

c) Trabajos fuera de aula: donde investiga y realiza los estudios necesarios para completar, corregir y ordenar cada trabajo.

Estrategias Metodológicas

- Trabajos prácticos, aquellos realizados en clase, previa directivas generales dadas por el Plantel Docente. Estos trabajos prácticos son todos corregidos, pero evaluados al azar. Cada estudiante cuenta con una Carpeta de Trabajos, donde se archivan los mismos, como registro tangible del proceso.

- Trabajos de investigación, consistentes en visitas guiadas, relevamiento de datos de la realidad, revisión bibliográfica, internet, revistas de arquitectura, entre otros. Cada estudiante cuenta con una *Bitácora*, registro de datos, donde los mismos amplían y profundizan contenidos dados, a través de la investigación, mediante gráficos, fotografías y textos.



Figura 2. Ejemplo de Bitácora. Representación Arquitectónica 1. FADA UNA

- Paseo de Croquiseros Urbanos, Trabajo de Extensión, que consiste, en un paseo por Asunción y ciudades del Departamento Central en día y hora programadas (generalmente corresponde a un (1) sábado por mes), con el objetivo desarrollar la

capacidad de observación y graficación, a través del dibujo y técnicas de terminación con color. Dicha actividad está promovida por la Dirección de Extensión de la FADAUNA, en forma conjunta con la Coordinación de Dibujo, siendo de carácter extracurricular, que otorga créditos académicos al estudiante, interactuando con las redes sociales, a través de una página en la red social FACEBOOK, a cargo de la Univ. Rosa Solalinde (Auxiliar de esta cátedra), a través de invitaciones dirigidas a los estudiantes de la FADA y público en general, con fotografías de las salidas con los trabajos realizados, entre otros, cuyo vínculo es <https://www.facebook.com/croquiserosurbanospy>



Figura 3. Invitación afiche color Croquiseros Urbanos, setiembre 2014



Figura 4. In situ en el Paseo de Croquiseros Urbanos. Estación Central de Ferrocarril - Asunción, Paraguay

Criterios de Evaluación

Estos criterios de evaluación determinados se ordenan de acuerdo con la incidencia que éstos poseen y en concordancia con los objetivos propuestos por la Cátedra para:

Representación Bidimensional

Planta: Diagramación, Interpretación: geometría, armado de espacios, dimensiones, Equipamiento interior: muebles y fijos, Equipamiento exterior: verdes, camineros, Trazos: expresión de muros, aberturas y equipamiento.

Fachada: Interpretación: silueta, correspondencia con la planta, alturas y pendiente de techo, Equipamiento: monos, verdes, expresión de materiales y aberturas, Diferenciación de Planos según trazos.



Figura 5. Fachada frontal. Ejercicio hecho en clase.

Corte: Interpretación: perfil, proyecciones, alturas, pendiente y estructura de techo, Trazos: expresión de muros, aberturas, techo y equipamiento fijo.

Representación Tridimensional

Perspectiva a un punto y dos puntos de fuga: Diagramación, Interpretación, Conceptos (línea de horizonte, puntos de fuga, punto de vista), Proporción y Equipamiento (entorno construido, verdes, monos, expresión de materiales).

Técnica de Terminación con color (Acuarela): Transparencia, Diferenciación de planos (1ero, 2do, 3er. Plano), Verdes (arbustos, talud, árboles, masa verde), Sombras (luz, sombra propia, sombra arrojada), Criterios de color (mezcla de colores, tonos, brillo, contraste).



Figura 6. Perspectiva Exterior a 2 puntos de fuga + acuarela. Ejercicio hecho en clase.

Instrumentos de Evaluación

Para adquirir derecho a examen, el estudiante deberá completar:

- 80% de asistencia, como mínimo;
- 36 puntos, como mínimo, resultante de la sumatoria del 60% del puntaje asignado a los trabajos prácticos (25 puntos) hechos en clase y el 60% al de las evaluaciones parciales (35 puntos), a fin de lograr el 60% de proceso formativo.
- Para la evaluación final son considerados los mismos ítems propuestos para las evaluaciones parciales, sobre 40 puntos, donde 25 puntos corresponden a Bidimensión y 15 puntos a

Tridimensión, sobre el mismo tema a desarrollar. Al resultado obtenido por el estudiante, se suma el proceso (60%) del mismo en el semestre, obteniendo la nota final.

Medios Auxiliares

- Apoyo informático:
- Hardware: CPU/netbook con infocus.
- Software: Microsoft Office - Power Point con definiciones, escaneo de imágenes, fotografías.
- Audiovisual: retroproyector para transparencias, con láminas de dibujos de ejemplos y micrófono (sonido).
- Apoyo pizarra acrílica: con marcadores.
- Apoyo de láminas con directivas para la ejecución de la tarea, incluido un croquis.
- Ejercicios terminados, a manera de ejemplos.

Datos Generales: Período marzo/junio 2015

Estudiantes matriculados = 197 estudiantes
 Docentes (escalafonados)= 2 docentes
 Auxiliares (remunerados)= 3 universitarios
 Auxiliares (Ad Honorem)= 3 universitarios
 Días de clases Totales= 28 días de clases
 Horas cátedra = 224 horas (horas reloj)

Enlace con asignaturas afines

Se inicia con el Curso Probatorio de Admisión (C.P.A.), de carácter extracurricular; por no formar parte del Plan Curricular 1996, cuyo objetivo; consiste en identificar los conocimientos previos del estudiante de este nivel, con los básicos necesarios para iniciarse en la Carrera de Arquitectura, donde Morfología, es la asignatura de dibujo que aporta las primeras nociones del lenguaje gráfico, basados principalmente en la abstracción de volúmenes y en la expresión gráfica.

Dentro de la Malla curricular obligatoria, la asignatura de *Introducción a las Representaciones Arquitectónicas* (I.R.A.), correspondiente al primer semestre de la Carrera, desarrolla nociones y ejercicios básicos del lenguaje gráfico referentes a la interpretación, abstracción y expresión.

En la asignatura de *Representación Arquitectónica 1* (R.A.1), del segundo semestre, el objetivo principal consiste en adquirir y aplicar un lenguaje gráfico empleado en anteproyectos arquitectónicos, cuyo contenido se basa fundamentalmente en la interpretación y expresión.

Posteriormente, en *Representación Arquitectónica 2* (R.A.2), del tercer semestre, el lenguaje gráfico adquiere una dimensión más técnica con el Proyecto Ejecutivo de Obra.

Así pues, según se observa partir del CPA el enlace se manifiesta en forma horizontal y culmina con RA2, dentro del Área de las Representaciones.



Figura 7. Enlace materias del Área de las Representaciones.

Enlace con las asignaturas pertenecientes al Plan Curricular 1996

El enlace con otras asignaturas dentro del Plan Curricular 1996, vemos que se manifiesta, transversalmente, complementado por las asignaturas de las Geometrías Descriptivas, Construcciones e Historia y nutriendo específicamente a la asignatura Arquitectura (Área de Síntesis).

En cuanto a la relación con las Geometrías Descriptivas, 1 y 2, estas tienen por objetivo desarrollar la inteligencia espacial, muy importante para el profesional arquitecto, como organizador de espacios, en pequeña, mediana y gran proporción.

Con las asignaturas del Área de Construcciones, en el primero y segundo semestre, el estudiante adquiere conocimientos técnicos básicos imprescindibles a la hora de construir, muy necesarios para la concreción de los anteproyectos, lo que permite asociar la idea graficada con la realidad concreta

En las asignaturas de Historia, el estudio de las manifestaciones arquitectónicas de diferentes épocas, se ven enriquecidas y mejor ilustradas con gráficos explicativos que los estudiantes deben elaborar. También, para el diseño de jardines, contenido que compete a las asignaturas de Paisajismo 1 y 2, el lenguaje gráfico es de suma importancia tanto para el estudiante como para el profesional arquitecto.

NIVELES	1			2			3			
SEMESTRES										
ÁREAS										
SÍNTESIS	07	1107	10	14	1114	10	20	1120		
	Introducción a las Metodologías del Diseño			Arquitectura 1			Arquitectura 2			
				07				06		
REPRESENTACIÓN	06	1106	8	15	1115	8	21	1121		
	Introducción a las Representaciones Arquitectónicas			Representaciones Arquitectónicas 1			Representaciones Arquitectónicas 2			
				06				15		
TECNOLOGÍA	04	1104	4	13	1113	4				
	Geometría Descriptiva 1			Geometría Descriptiva 2			GE2			
				04						
HISTORIA	01	1101	4	18	1118	4	18	1118		
	Introducción Tecnológica			Construcción 1			Construcción 2			
				01	03			10		
TECNOLOGÍA	03	1103	3	11	1111	3				
	Física Aplicada			Estructura 1			E1			
				03	03					
HISTORIA	02	1102	2				12	1112		
	Matemática Aplicada						Instalaciones 1			
							01	03	02	
HISTORIA	00	1100	3	08	1108	3	16	1116		
	Introducción a la Arquitectura Contemporánea			Historia de la Arquitectura 1			Historia de la Arquitectura 2			
				00				00		

Figura 8. Enlace de Representación Arquitectónica 1 con otras asignaturas dentro del Plan Curricular 1996 vigente.

Resultados

Relativo al semestre marzo-junio 2015

En el Periodo marzo-junio 2015 se realizó un análisis sobre la situación de los estudiantes que culminaron y los que abandonaron la materia, donde se puede observar que el 81% culminó el curso y solo el 18 % lo abandonó.

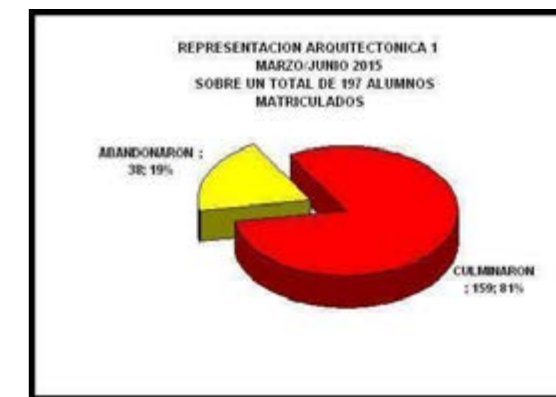


Figura 9. Torta de Porcentajes. Estudiantes que culminaron y abandonaron el semestre marzo-junio 2015. Representación Arquitectónica 1.

Así pues, de los 159 estudiantes que culminaron el curso, 138 estudiantes obtuvieron derecho a examen y 21 estudiantes no obtuvieron derecho.

Notas Obtenidas

Haciendo una comparación de notas obtenidas, desde el semestre Marzo/Junio 2014, Agosto/Noviembre 2014 y Marzo/Junio 2015 (periodos donde fue aplicada esta metodología), es notable la mejoría en los trabajos, que se manifiesta a través de la valoración cuantitativa.

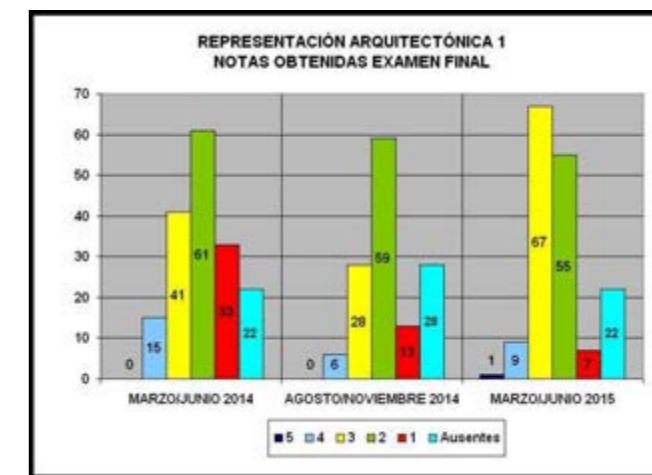


Figura 10. Barra comparativa según periodos semestrales (2014-2015). Representación Arquitectónica 1.

Con estos datos analizados, se concluye:
 - Metodología dinámica de la enseñanza, ante la utilización de nuevas situaciones de aprendizaje

favoreciendo el trato con el estudiante, facilitando la tutoría académica y personal del mismo.

- Evidencia de mayor participación de los estudiantes en la investigación en esta área del saber, según el tema.

- Promueve la investigación bibliográfica y el trabajo de campo, aumentando la capacidad de observación, toma de datos, graficación, aplicación y síntesis en la toma de apuntes.

- Estimula a gran porcentaje de estudiantes a la autogestión.

- El estudiante se motiva a través de la evaluación cuantitativa, más que la formativa.

- Notable mejora en cuanto a las notas obtenidas.

CONCLUSIONES

La Unión Internacional de Arquitectos, fundada en Lausanne (Suiza), el 28 de junio de 1948, entidad miembro de la UNESCO, en agosto de 1985 reunió por primera vez, a un grupo de países para fijar por escrito los conocimientos y capacidades fundamentales que debe poseer un arquitecto, de los cuales se sustraen:

- *“capacidad de crear diseños arquitectónicos que satisfagan las necesidades estéticas y técnicas, y que tiendan a ser sustentables desde el punto de vista ambiental;*

- *adecuado conocimiento de la historia y las teorías de la arquitectura y las artes, tecnologías y ciencias humanas conexas*

- *conocimiento de las bellas artes como influencia sobre la calidad del diseño arquitectónico”.* [2]

Estas razones fundamentan la importancia del dibujo a mano alzada como necesaria para adquirir la destreza manual e intelectual imprescindibles para el estudiante de esta Carrera, aun cuando la tecnología actual ofrece un abanico de herramientas informáticas.

El mismo realiza un razonamiento propio e insustituible que ningún instrumento lo puede reemplazar. Antes estas prerrogativas, se considera de importancia los siguientes aspectos, para la valoración final del presente proyecto:

- A través de la aplicación de estrategias metodológicas, el producto final logro, que el proceso formativo del estudiante, en esta asignatura, supere el 70% de su rendimiento, con vistas a una mejor eficacia.

- El estudiante de arquitectura habrá adquirido un lenguaje gráfico más rico y mayor destreza en la elaboración de los anteproyectos arquitectónicos.

- Si bien la metodología es dinámica y pretende generar el interés de los estudiantes, un factor que juega en contra, es la excesiva cantidad de estudiantes matriculados en esta asignatura, lo cual dificulta la tarea de un trabajo mas personalizado con el mismo.

- Aún cuando la tecnología, a través de nuevos programas informáticos, ha permitido el imperio de la imagen, de suma utilidad para los propósitos mas diversos en todas las áreas del conocimiento, el dibujo a mano alzada esta en proceso de reivindicación, con razones de carácter

pedagógico, artístico y hasta emocional, que lo fundamentan, considerando el alto grado de subjetividad que posee el dibujo, muy importante para definir, además, rasgos fundamentales de la personalidad de un individuo como valiosa referencia para guiar al estudiante.

AGRADECIMIENTOS

Infinitas gracias, a la Coordinación de Dibujo de la FADA UNA, a los Auxiliares de la cátedra Representación Arquitectónica 1 y especialmente, a los estudiantes pertenecientes a los semestres de los periodos 2014 y 2015.

REFERENCIAS

[1] Prof. Mag. Margarita Escobar de Morel (2012). Sobre Educación: las personas, los procesos, las funciones, la gestión... y más

[2] UNION INTERNACIONAL DE ARQUITECTOS. Perfil Del Arquitecto. Disponible en http://www.palermo.edu/arquitectura/arquitectura/perfil_arquitecto_union_intarq.html

[3] DEFINICION DE EFICACIA. Disponible en <http://definicion.de/eficacia/#ixzz3hP3sdlgo>

BIBLIOGRAFÍA

ARCU-SUR. (2009). Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte. FADA UNA. Informe de Autoevaluación. Acreditación Regional. Dimensión 2. Proyecto Académico. San Lorenzo. PY

CHING, Frank. Manual del Dibujo Arquitectónico

DÍAZ BORDENAVE, JUAN Y OTRO (Adair Martins Pereira) (2011). Estrategias de enseñanza-aprendizaje: orientaciones didácticas para la docencia universitaria. Petrópolis, Vozes, la. Edición; 3a. edición

LOPEZ SEGRERA, F; RIVAROLA, D. (Compiladores). (2010). La Universidad ante los desafíos del siglo XXI. PY

JACOBY, H. El dibujo del arquitecto. Gustavo Gilly

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R.; FERNÁNDEZ C.; BAPTISTA, P. (2008). Metodología de la Investigación. Cuarta Edición. Mc Graw-Hill. México. MEX.

TOBON, S. (2010) Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, Currículo, didáctica y evaluación. Ecoe Ediciones. Bogotá. COL.

FERREIRA DA COSTA, FELIPE JHONANTA – CHAGAS DA MOTA, MARIA CECÍLIA

Universidade Federal de Pernambuco. Licenciatura em Expressão Gráfica. Recife - Brasil

felipejfc@gmail.com – cecilia1907@gmail.com

A GEOMETRIA PROJETIVA NAS OBRAS DE PAUL KLEE : HOMOLOGIA

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: DOCENCIA - Nuevas Técnicas Pedagógicas para la enseñanza de la Expresión Gráfica.

ABSTRACT

Noting concepts seized of projective geometry, was Held hum through study of homology theories are que Stations in practice this article , medium the artist’s paintings of Paul Klee Analysis Being IT expressionist painter , and tendon How Your Greatest incentive Kandisky . In this context Were Three Selected Works paragraph Be analyzed , based on the concepts of projective geometry. All with a base of the Association of Artist Art Works Paul Klee was Made of Empirica way, aiming An interdisciplinary Between art and projective geometry.

RESUMO

Observando os conceitos apreendidos de geometria projetiva, foi realizado um estudo através das teorias de homologia que são postos em prática neste artigo, por meio de uma análise de pinturas do artista Paul Klee sendo ele um pintor expressionista, e tendo como seu maior incentivador Kandisky. Nesse contexto foram escolhidas três obras para serem analisadas, a partir dos conceitos da Geometria Projetiva. Com tudo a base da associação das obras de artes do artista Paul Klee foi feita de forma empírica, visando uma interdisciplinaridade entre arte e geometria projetiva, uma vez que diante da revisão bibliográfica nada foi visto fundando o autor das obras e o seu processo criativo juntamente com a homologia, conteúdo da geometria projetiva. Sendo assim com o intuito de facilitar a compreensão dos conceitos propostos da geometria projetiva mais especificamente a homologia, após essa observação torna-se intuitivo perceber à aplicação nas obras que aqui foram analisadas. Considera-se então que o estudo proposto permite a construção de conhecimento referencial de forma empírica sobre as obras do artista Paul Klee juntamente com a análise de Geometria Projetiva e o seu conteúdo de Homologia, contribuindo também para valorização e importância que a Geometria tem, demonstrando seu poder holístico.

1 - INTRODUCCIÓN

Analisando os conceitos apreendidos de geometria projetiva, foi realizado um estudo através das teorias de homologia que são postos em prática neste artigo, através de uma análise das obras do artista Paul Klee, foram escolhidas três obras (Nocturnal Festivity (1921), Kalte Stadt (1921), Fugue en rouge (1921)) que apesar de uma certa influência expressionista as obras de Paul tem um caráter abstrato principalmente na fase anterior a inserção dele como docente nas escolas de Bauhaus e academia de belas artes de Düsseldorf.

Costa diz, "A Homologia é uma perspectividade entre dois planos pontuais, que também acarreta uma perspectividade entre dois planos de retas." [1]

Segundo Desargues (1591-1661), em uma homologia entre planos de pontos α e α' os pares de pontos correspondentes ou homólogos sempre estarão alinhados em um único ponto fixo, denominado Centro de Homologia.

Os pares formados de retas homólogas como A e A', sempre se encontram sobre α e α' , gerando assim pontos duplos. A reta dupla AA' (constituída de pontos duplos) é chamada de Eixo de Homologia.

Existem ainda dentro da Homologia as chamadas retas limites que são determinadas pelos Eixos de Desvanecimento e Eixo de Fuga.

Dar-se como eixo de Desvanecimento (Figura 1) [2] o lugar geométrico dos pontos próprios da figura objeto que correspondem aos pontos impróprios da figura imagem. Com isso cria-se uma reta onde, nela se encontra todos os pontos objetos e cuja as imagens se desvanecem no infinito.

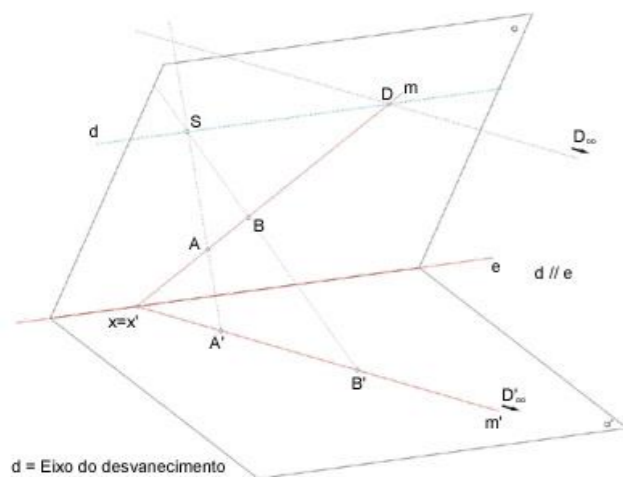


Figura 1: Eixo de Desvanecimento.

No caso do eixo de Fuga (Figura 2) [2], é o local para onde fogem os pontos imagem quando seus objetos se afastam indefinidamente sobre α .

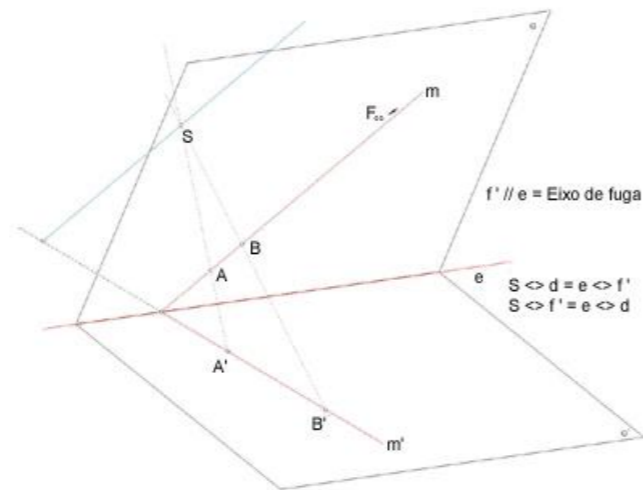


Figura 2: Eixo de Fuga.

Existem na homologia ainda casos especiais, como Afinidade homológica que ocorre quando os eixos são impróprios, ou seja, quando o S não pertencer a α e nem a α' , a direção das projetantes não pode ser paralela ao plano objeto nem ao plano imagem. Há também a Homotetia que ocorre quando os planos imagem e objeto forem paralelos e o eixo de homologia for impróprio; A translação ocorre quando os planos imagem e objetos forem paralelos com o centro S impróprio.

1-1 O ARTISTA

Paul Klee nasceu em 18 de dezembro de 1879, em Mûchenbuchsee, próximo a Berna na, Suíça e faleceu em 20 de junho de 1940 em Muralto, Suíça. Segundo filho de Hans Klee professor de música alemã e mãe suíça.

A formação como pintor começou a partir do ano de 1898, quando ele vai a Monique estudar pintura e desenho passando então três anos na escola de Monique. Em 1911 ele volta à cidade e se envolve com um grupo de artistas expressionistas locais chamados de: Der Blaue Reiter (O Cavaleiro Azul), fundado por Wassily Kandinsky e Franz Marc, em 1911, Kandisky ele foi quem mais apoiou Klee em sua trajetória como pintor. Até então Klee pintava em extremo isolamento tentando vários estilos e tipos de comunicação artística fazer caricaturas e desenhos simbolistas, e mais tarde a produzir pequenas obras em papel, principalmente em preto e branco. O seu trabalho também foi um pouco influenciado pelo cubismo de Pablo Picasso e pelo abstrato de Robert Delaunay.

Em 1914, Klee, decide viajar para Tunísia, essa viagem significou muito para ele, pois com a diferente iluminação do norte africano fez com que ele enxergasse melhor as cores a sua volta, durante a viagem a Tunísia ele percebe a separação da cor do físico e isso foi e é usada de forma independente isso foi uma descoberta importante para as obras de Klee, levando assim para o abstracionismo.

Em 1920 Paul, foi convidado por Walter Gropius para dar aulas de desenho industrial operacional em Bauhaus, onde lecionou por dez anos.

Em 1931 a 1933, Paul leciona na Academia de Belas Artes de Düsseldorf, e em 1933 ele volta a Berna e o sofrimento pessoal aumenta por causa da grave situação política na Europa, e isso se reflete no tom sombrio de seus trabalhos finais.

2 - METODOLOGÍA

Dentre uma produção de oito mil e novecentas e vinte e seis obras, foram escolhidas três obras para serem analisadas, dentre elas estão Nocturnal Festivity (figura 3), Kalte Stadt (figura 4), Fugue en rouge (figura 5) e escolhidas de modo que se tornasse mais perceptível a aplicação da geometria projetiva e seus conceitos de homologia.

A primeira obra analisada representa uma fase de transição do expressionista para o abstracionismo, mas, o que predomina na obra é o expressionismo. As outras duas obras são de quando Paul Klee passa a integrar a escola de Bauhaus, onde ele permanece cerca de dez anos lecionando, isso representou uma forte influência em suas obras de caráter abstracionista.

Apartir disso foi realizada uma análise projetiva, com os conceitos de homologia, sendo percebida a interação de alguns casos específicos, claro, não é presente em todas as obras, mas ao olhar com atenção será percebida em algumas obras apresentadas nesse artigo.



Figura 3: Nocturnal Festivity

Na segunda obra Kalte Stadt também do ano de 1921, é fácil perceber a influência de Bauhaus, visto que nessa época ele era docente dessa instituição e onde notamos também os traços do abstracionismo surgindo.



Figura 4: Kalte Stadt

Na terceira obra do ano de 1921, além de traços abstratos também é percebido uma influência musical forte, onde Klee mostra formas geométricas que lembram instrumentos musicais, essa influência se dá através do pai dele que foi músico e ele um grande amante da música.



Figura 5: Fugue en rouge

3 - DESARROLLO

O estudo homológico das obras nos faz perceber que existem dois casos de homologias presente nas obras. Como o caso de Afinidade homológica e o caso de Homotetia.



Figura 6: Análise Nocturnal Festivity

Figura 6 – Apesar de seus traços, borrões característicos do expressionismo, foi possível perceber um caso específico da homologia chamado de Afinidade Homológica.

Afinidade homológica ela é descrita da seguinte forma: Sendo ela uma perspectividade entre dois planos α e α' , mesmo quando a radiação que projeta, ao mesmo tempo, os pontos e retas desses dois planos tem centro S impróprio. Então AA' , BB' , são paralelas. Com S não pode pertencer a α e nem a α' , a direção das projetantes não pode ser paralela ao plano objeto e nem ao plano imagem. É Fácil perceber que os eixos d e f (Desvanecimento e fuga) são impróprios nessa situação, pois os planos de projeção desses eixos limites se confundirão com o plano impróprio no espaço. (Figura 6, e figura 7).



Figura 7: Análise Kalte Stadt

Figura 7 – Apesar dos traços abstratos e bem delineados, mais um pouco conturbados do abstracionismo percebe-se nessa obra também um caso específico da homologia citado anteriormente que é o de Afinidade Homológica.

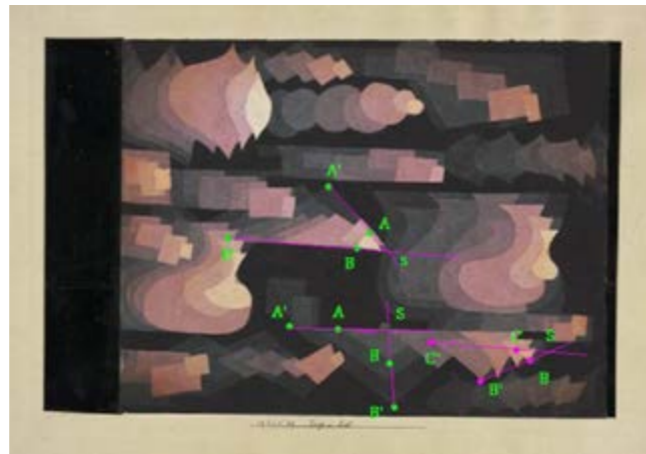


Figura 8: Análise Fugue en rouge

Figura 8 – Os traços abstratos dessa obra, com influência musical, já que as formas pintadas lembram as formas rudimentares de instrumentos musicais. Está presente nessa obra um caso específico da homologia chamado de homotetia.

A Homotetia ela consiste em: sendo S um ponto próprio, será uma radiação comum a que projeta os pontos objetos nos pontos imagens. Mas a interseção de um par de retas homologas, como AA' , deverá sempre ocorrer sobre o eixo de homologia por ser ponto duplo. O eixo 'e' é uma reta imprópria, interseção de planos paralelos entre si, numa situação dessas os eixos d e f também serão impróprios, coincidindo e paralelos a α e α' .

As obras apresentadas de Paul Klee apresentam uma bagagem histórica e emocional do pintor onde, percebe que as suas obras assumem um caráter abstrato, porém com um embasamento musical, ou influência da escola de Bauhaus.

O caráter musical de suas obras vem da forte influência que seu pai, músico alemão, e desse fascínio pela música ele põe em prática em suas obras, demonstrando desde formas primitivas dos instrumentos com caráter abstrato, além de cores vibrantes que se tornam presente em suas obras após sua viagem para Tunísia onde ele descobre o fascínio pela cor.

Bauhaus foi uma fase muito importante na vida de Paul, não só ela, como também a academia de belas artes de Düsseldorf, depois dessa dedicação as escolas onde ele lecionou por anos em Bauhaus, e Düsseldorf, ele volta a Berna e a grave situação política na época (1933), faz o sofrimento pessoal de Klee aumentar por causa da grave situação política na Europa, isso reflete em suas obras na escolha de cores nos tons mais escuros.

CONCLUSIONES

A obra de Klee, Nocturnal Festivity como o próprio nome diz, é uma representação de uma noite, onde se percebe um céu estrelado, pode ser visto também algo que lembra a lua, e no canto uma construção que lembra uma igreja, a obra foi pintada com óleo sobre tela, tem características do

expressionismo como a expressão de sentimentos ou preocupação com as sensações de luz e cor.

As outras duas obras de Klee, Kalte Stadt Fugue en rouge é possível perceber que elas tem uma influência abstracionista. Na obra Fugue en rouge é possível observar a importância musical, visto que nela as formas representadas lembram imagens rudimentares de instrumentos musicais.

Em Kalt Stadt, é notado que as formas representadas no quadro são representações de casas, prédios. Os traços abstratos observados em ambas as obras (Fugue en rouge, Kalt Stadt) tem uma influência tanto musical, quanto também, em relação à fase em que Klee estava lecionando na escola de Bauhaus. As características notadas do abstracionismo foram as simplificações das formas e a interpretação que depende de cada telespectador.

Ao analisar as produções artísticas, percebe-se que quanto mais elementos ela tiver mais transformações geométricas serão identificadas, neste caso transformações de geometria projetiva.

Como se pode observar nas obras apresentadas, nota-se casos específicos que demonstram uma finita quantidade de propriedades da geometria projetiva, mais especificamente homológica. Essas questões não são unânimes, em todas as obras, mas, pelo que foi analisado nesta pesquisa.

Sendo assim, o estudo sobre a homologia nas obras de Paul Klee, torna-se referencial quanto ao assunto interdisciplinaridade entre geometria projetiva e arte, auxiliando futuras análises com o mesmo intuito. Demonstrando assim mais uma das muitas faces que a geometria se apresenta no nosso cotidiano, revalidando a atuação da geometria de forma holística como cita LORENZATO diz: "A Geometria está por toda parte..., mas é preciso conseguir enxergá-la... Mesmo não querendo, lida-se no cotidiano com as ideias de paralelismo, perpendicularismo, semelhança, proporcionalidade, medição (comprimento, área, volume), simetria: Seja pelo visual (formas), seja pelo uso no lazer, na profissão, na comunicação oral, cotidianamente se está envolvido com a Geometria." (1995) [3]

REFERENCIAS

- [1] COSTA, Mário Duarte; COSTA, Alcy Vieira. Geometria Gráfica Tridimensional: Vol.3 – Transformações Projetivas. Recife: Editora Universitária, 1994.
- [2] CRUZ, Alexandre Henrique Lopes Barbosa; CAVALCANTI, Renata Costa. MONDRIAN E A TEORIA HOMOLÓGICA. GRAPHICA.2009.
- [3] LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria, Educação em Revista – Sociedade Brasileira de Matemática – SBM, ano 3, n. 4 – 13, 1º sem. 1995

DA SILVA, ELIZABETH CRISTINA ROSENDO TOME - FERREIRA DA COSTA, FELIPE JHONANTA - MACHADO, GABRIELLY BEATRIZ BATISTA - RIBEIRO, JEAN VAZ DE OLIVEIRA

Universidade Federal de Pernambuco. Licenciatura em Expressão Gráfica. Recife - Brasil

elizabethrosendo@hotmail.com - felipejfc@gmail.com - gabriellybearizbatista@hotmail.com - jeanvaz93@outlook.com

A PERCEPÇÃO DOS DOCENTES SOBRE A PRÁTICA DE MONITORIA: DEPARTAMENTO DE EXPRESSÃO GRÁFICA DA UFPE EM QUESTÃO.

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: DOCENCIA - Nuevas Técnicas Pedagógicas para la enseñanza de la Expresión Gráfica.

ABSTRACT

In the context of monitoring practice as a learning space in undergraduate courses, and having intention to investigate the perception of the teacher in relation to such practice and how it influences the development of the discipline, this paper presents a statistical survey of teachers Department Degree in Graphic Expression (DEG) the Federal University of Pernambuco (UFPE). The results indicate an acknowledgment for most teachers as regards monitoring practice as a contribution for teacher education students.

RESUMO

No âmbito da prática da monitoria como espaço de aprendizagem nos cursos de graduação, e tendo intenção de investigar a percepção do professor em relação à tal prática e como esta influencia o desenvolvimento da disciplina, o presente artigo apresenta um levantamento estatístico com professores do Departamento de Licenciatura em Expressão Gráfica (DEG) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Para tanto, seguindo uma metodologia primeiramente baseada em pesquisa bibliográfica procurando supedâneo para posterior aplicação de questionários e por sua vez sendo realizadas análises quantitativas e qualitativas pretende-se demonstrar pontos positivos e possíveis pontos de aprimoramento na atividade da monitoria. Os resultados sinalizam um reconhecimento por grande parte dos professores no que se refere a prática da monitoria como contributo para formação docente dos alunos. Contribuindo com o processo de ensino-aprendizagem por meio da consolidação dos conteúdos e experiências partilhadas em sala de aula, sendo fator de motivação presente nos professores bacharéis do DEG optarem por atuar como docentes. Desta forma percebe-se a monitoria como uma atividade holisticamente enriquecedora para formação profissional.

1-INTRODUCCIÓN

A Geometria enfrenta grandes desafios na Educação Básica Brasileira desde que seu ensino foi desobrigado em 1971. Reconhecendo a carência dos conhecimentos geométricos por uma grande parcela estudantes brasileiros e tendo como foco o campo da Avaliação da Aprendizagem no curso de Licenciatura em Expressão Gráfica (LEG) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) este estudo apresenta como objetivo principal analisar como estão se configurando as práticas avaliativas no âmbito do curso de LEG. Neste sentido, passa-se a questionar se as práticas avaliativas realizadas na LEG, estão em concordância com o ensino da Geometria no Brasil.

Para tanto, inicialmente situamos o campo da avaliação da aprendizagem e fez-se um breve relato do estatuto do ensino de Geometria no Brasil. Logo a seguir, a partir de opiniões advindas dos professores e estudantes, bem como de análise realizadas nos programas de ensino das disciplinas de Geometria Gráfica Bidimensional (GGB), Geometria Gráfica Tridimensional (GGT1,2 e 3), Geometria Analítica, Geometria Projetiva e Sistemas de Representação, caracterizamos as práticas avaliativas na LEG. Por fim, tecemos considerações sobre os achados ressaltando que, apesar de se tratar de um curso de Licenciatura, que é voltado para formação docente as práticas avaliativas ainda apresentam características tradicionais.

2 - METODOLOGÍA

Observando o contexto atual do ensino da Geometria na educação básica brasileira e tendo o curso de Licenciatura em Expressão Gráfica (LEG), como foco desse estudo, fez-se necessárias pesquisas e análises que apontem configurações das práticas avaliativas no âmbito das disciplinas de Geometria Gráfica Bidimensional, Geometria Gráfica Tridimensional (1, 2 e 3), Geometria Analítica, Geometria Projetiva e Sistemas de Representação. Para tanto, tendo por base a abordagem quantitativa e qualitativa e no propósito de caracterizar configurações das práticas avaliativas na LEG realizou-se um levantamento de dados junto com docentes e discentes do referido curso.

Para recolha de dados fez-se uso de questionários, que segundo Severino (2007) [1] permite levantar informações escritas por parte dos sujeitos da pesquisa para que sejam conhecidas suas opiniões, bem como análise dos programas das disciplinas já mencionadas com a finalidade de apontar como a avaliação da aprendizagem é realizada no curso.

O questionário aplicado aos docentes congregou cinco perguntas que contemplaram os seguintes aspectos: a) Como a avaliação da aprendizagem é realizada nas disciplinas ministradas; b) Pertinência entre os Parâmetros Curriculares Nacionais e o ensino de Geometria na LEG;c) Avaliação preliminar e ou diagnóstica no início das disciplinas ministradas; d) Instrumentos Avaliativos utilizados; e) Instrumentos avaliativo considerados mais adequados para o ensino de Geometria. Aos

discentes couberam questões que contemplaram aspectos como: a) Primeiro contato com o ensino da Geometria; b) Opinião sobre a avaliação realizada na LEG; c) Como acreditam que devia ocorrer a avaliação da aprendizagem na LEG.

No que diz respeito a caracterização dos docentes contou-se com a participação de 20% dos professores do departamento de expressão gráfica, quanto a formação acadêmica dos sujeitos 75% são bacharéis e 50% são licenciados, já no que se refere a titulação contou-se com 50% de doutores e 50% de mestres. Quanto ao perfil dos 12 discentes que responderam o questionário, encontram-se na faixa etária entre 20-27 anos, distribuídos nos seguintes períodos: 16 % no 2º período, 16% no 4º período, 41% no 6º período e 25% no 8º período.

3 - DESARROLLO

3.1 Avaliação da Aprendizagem: Situando o campo de estudo

A avaliação da aprendizagem, como campo de estudo, criado há aproximadamente 50 anos ainda é associada a medida e verificação, desenvolvida em processos autoritários e destinada a fins de seleção e controle, exercendo a função de disciplinar e/ou punir de forma desvinculada dos processos de ensino e de aprendizagem. (Cruz, Silva e Aguiar, 2013) [2].

A temática tem despertado o interesse de pesquisadores e acadêmicos que se dedicam a compreensão de uma educação que favoreça a aprendizagem dos estudantes em contraposição a ideia concebida na 1ª geração da avaliação que segundo Guba e Lincoln (1989) [3] caracteriza-se por ser uma 'geração de medida', em que os resultados dos alunos eram determinados por testes e a avaliação era mais uma questão técnica que funcionava como medição dos resultados das aprendizagens.

A prática educacional da avaliação da aprendizagem possui funções específicas, que definem os diversos aspectos que esta assume, sobre isso Cruz, Silva e Aguiar (2013) [2], afirmam que "o campo de estudo da avaliação da aprendizagem é considerado complexo, porque muitas são as versões, as concepções e as representações que são construídas sobre ela e em relação as práticas avaliativas."

No âmbito das funções assumidas pela avaliação, destacam-se as funções diagnóstica e classificatória. Sobre elas Luckesy (2005) [4] afirma que, quando a avaliação assume uma função classificatória, ou seja, classifica algo num padrão determinado, ' não auxilia em nada o avanço e o crescimento' dos discentes, enquanto que com função diagnóstica atua como ' um instrumento de reconhecimento dos caminhos percorridos e de identificação dos caminhos a serem perseguidos'.

Embora haja uma crescente preocupação com a temática da avaliação da aprendizagem, ainda há uma carência relacionada aos estudos da mesma. No âmbito da educação superior a prática pedagógica da avaliação é considerada uma área de pesquisa com

baixa produção e pouco reconhecimento, tal como afirma Cacione (2004) baseada em Ludke e Pôrto Salles (1997) [5].

A carência de produções no campo da Avaliação da aprendizagem reflete nas produções sobre avaliação em geometria, esta que já enfrenta desafios quanto a não obrigatoriedade do seu ensino desde a educação básica.

3.2 Ensino de Geometria: Estatuto do ensino no Brasil e na LEG.

O ensino de Geometria na educação básica brasileira enfrenta dificuldades desde a reforma da LDB 5692/71 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) que instituiu a não obrigatoriedade da disciplina de Desenho Geométrico na mesma. Com a desobrigação do ensino de Desenho Geométrico como componente obrigatório nos currículos da educação básica parte dos conteúdos de Geometria foram diluídos nos programas curriculares de Matemática e de Artes, tal como afirma Bellamain e Galvão (2013) [6].

Segundo Pavanello (1998) [7], esta lei concedeu liberdade as instituições no que se refere a decisão sobre os programas de diferentes disciplinas, permitindo assim que muitos professores de matemática retirassem os conteúdos de Geometria dos seus planos de aula, quer seja por insegurança nos conteúdos ou por admitirem que se não há a obrigação do ensino não seja necessário nos processos de aprendizagem e desenvolvimentos dos alunos. A este respeito Zuin (1991) baseada em Imenes (1996) [8], afirma que essa carência de conhecimento geométrico causa prejuízo inclusive no desenvolvimento cognitivo das crianças, e continua “há indícios de que crianças que trabalham com formas geométricas, tornam-se mais organizadas, desenvolvem coordenação motora e visual, melhoram a leitura, compreendem mais rapidamente gráficos, mapas e outras informações visuais.”

Segundo o documento oficial de Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN+, que “Procura estabelecer um diálogo direto com professores e demais educadores que atuam na escola, reconhecendo seu papel central e insubstituível na condução e no aperfeiçoamento da educação básica” (2006) [9] o ensino de Geometria na educação básica deve servir como base estruturante dos conteúdos ministrados em disciplinas de Matemática, no entanto os conteúdos referentes a geometria gráfica muitas vezes perdem-se diante da tentativa de algebrizar a Geometria, proposta que vem desde o Movimento da Matemática Moderna, tal como afirma Lorenzato (1995) [10].

Apontando as consequências que a falta ou a precariedade do ensino da geometria, na educação básica, acarreta no ensino superior, nota-se as dificuldades apresentadas pelos estudantes ingressantes no curso de LEG ao se depararem com disciplinas que contemplam os traçados com instrumentos técnicos e conhecimentos de geometria gráfica. Esta dificuldade é atribuída muitas vezes à ausência da geometria na educação dos estudantes,

interferindo assim no desenvolvimento da habilidade espacial dos mesmos, revelando assim a importância do papel da avaliação no processo de ensino-aprendizagem, onde uma avaliação adequada irá permitir que o professor possa orientar e reorientar os alunos de forma que não só apenas cheguem aos objetivos pretendidos, mas que também possam construir conhecimento.

3.3 Práticas Avaliativas: Sobre a opção pela LEG da UFPE

Para tratar de avaliação da aprendizagem no ensino de Geometria torna-se necessário justificar a escolha do curso de Licenciatura em Expressão Gráfica. O curso teve sua origem em 19 de maio de 1951 nomeado de “Professorado em Desenho” pertencente à Universidade do Recife. Segundo Galvão e Bellamain (2013) [6] registros em documentos oficiais indicam que a criação do curso de Professorado em Desenho se deu em função da deficiência didática de engenheiros e arquitetos, que tradicionalmente lecionavam Desenho. Atualmente, o curso se configura de uma forma diferente no âmbito curricular, pois passou por adaptações com a finalidade de atender as novas necessidades do mercado de trabalho em Pernambuco, que a partir da ampliação no número de escolas técnicas estaduais e federais mostrou a necessidade do graduado em Expressão Gráfica, onde o mesmo irá atuar ministrando disciplinas de desenho técnico e suas aplicações em outras áreas.

De acordo com o site de Licenciatura em Expressão Gráfica o curso objetiva “a formação de professores para a Educação Básica (ensino fundamental, médio, médio integrado a educação profissional técnica de nível médio) nas áreas de Geometria Gráfica (eixo central) e aplicações, ou seja, o licenciado está qualificado, dentre outras coisas, para o ensino das disciplinas de Geometria Bidimensional, Geometria Tridimensional, Sistemas de Representação, Desenho Representativo/Operacional e Normativo e Desenho Teórico aplicado a diversas áreas (Arquitetura, Design, Engenharias etc.) tanto na abordagem clássica (prancheta) como digital (gráfica computacional), e nas modalidades presencial e a distância, para cursos da Educação Profissional e Tecnológica.” [11]

Sendo o curso de Licenciatura em Expressão Gráfica o único no país a oferecer a formação docente exclusivamente no campo da Expressão Gráfica, os licenciados devem ter uma formação adequada que atenda a atual demanda educacional. É nessa perspectiva que o presente trabalho busca compreender como está sendo realizada a avaliação de aprendizagem no referido curso, sabendo da importância de refletir sobre a formação dos futuros docentes.

Tendo caracterizado os sujeitos e as questões que permitiram delinear o quadro das práticas avaliativas na LEG apresenta-se os resultados obtidos na direção de apontar para configurações da avaliação da aprendizagem no âmbito das disciplinas

de Geometria Gráfica Bidimensional, Geometria Gráfica Tridimensional (1,2 e 3), Geometria Analítica, Geometria Projetiva e Sistemas de Representação.

Tomando como premissa configurações da avaliação da aprendizagem realizada pelos docentes nas disciplinas citadas, observa-se que esta é fundamentada apenas nos instrumentos avaliativos segundo todos os docentes que responderam o questionário. Percebe-se então que a avaliação utilizada considera em sua maioria os aspectos somativos, a este respeito Chaves (2003) [12] afirma que “A maioria dos professores pratica uma avaliação tradicional, basicamente utilizando provas escritas para verificar a retenção dos conhecimentos repassados, não servindo para orientar ou re-orientar o aluno, para situá-lo frente as exigências da disciplina e do curso e do papel que os conteúdos de cada disciplina tem na sua formação profissional.”

No que se refere a pertinência entre o PCN, que congrega aspectos do ensino da geometria na educação básica brasileira, e a avaliação da aprendizagem realizada na LEG, constatou-se que os docentes acreditam que existe uma pertinência entre ambos, no entanto não há uma justificativa por parte dos destes quanto a esta pertinência.

Quanto ao questionamento sobre a realização de uma avaliação preliminar, com caráter diagnóstico, 50% dos docentes afirmaram realizá-la com a finalidade de situar-se quanto aos conhecimentos prévios dos alunos, bem como definir um ‘ponto de partida’ para o desenvolvimento da disciplina a ser ministrada. Os outros 50% afirmam que não a realizam, tendo ainda a constatação por parte de um dos docentes que não há tantas vantagens em tal ação.

Quanto ao que se refere aos instrumentos avaliativos utilizados pelos docentes, foram apontadas provas, exercícios e trabalhos individuais ou em grupos. Quanto a contribuição destes no processo de ensino aprendizagem, não houve justificativa por parte dos docentes.

Ainda no âmbito dos instrumentos avaliativos, os docentes foram questionados quanto aos instrumentos mais adequados para o ensino de Geometria na LEG. Nota-se que os instrumentos avaliativos tradicionais ainda são os mais citados entre os docentes (75%). De acordo com um dos docentes qualquer instrumento avaliativo adequa-se ao ensino de Geometria, pois admite que a avaliação é o retrato do estudo e do empenho do aluno.

Quanto aos discentes, todos já cursaram ao menos 1 das disciplinas contempladas neste trabalho.

No que se refere ao primeiro contato destes com a Geometria na educação básica, 50% afirmam ter tido contato ainda no ensino fundamental, 8% no ensino médio, 8% em cursos técnicos e 33% na LEG.

Quanto a opinião dos discentes no que se refere a avaliação da aprendizagem utilizada nas disciplinas cursadas, nota-se que dos 12 (doze) discentes participantes do questionário 50% consideram a avaliação boa, no entanto na esfera dos discentes que consideram a avaliação boa, 25% acreditam que esta devia considerar outros fatores tais como, focar mais em construções gráficas, realizar correções justas e coerentes e considerar o nível de

conhecimento de cada aluno, realizando exercícios de sondagem, uma vez que a Geometria foi ‘praticamente abolida’ das instituições de ensino. Ainda foram citados adjetivos como justa (16%) e tradicional (8%).

Há também um apontamento por parte dos discentes quanto a preocupação em atingir resultados estabelecidos, desconsiderando a forma de pensar e de desenvolver determinadas atividades de cada estudante. Outra questão apontada pelos discentes é quanto aos métodos avaliativos utilizados, pois acreditam que devem ser repensados pelos docentes, a esse respeito Cruz, Silva e Aguiar (2013) congregam com Hoffmann (2005) [2] ao afirmar que “Métodos e instrumentos de avaliação estão fundamentados em valores morais, concepções de educação, de sociedade, de sujeito. São essas as concepções que regem o fazer avaliativo e que lhe dão sentido. É preciso, então, pensar primeiro em como os educadores pensam a avaliação antes de mudarem metodologias, instrumentos de testagem e formas de registros. Reconstruir as práticas avaliativas sem discutir o significado desse processo é como preparar as malas sem saber o destino da viagem.”

Quando questionados sobre como eles, os discentes, acreditam que deveria ser realizada a avaliação da aprendizagem, constatou-se que 5 (cinco) abordam questões relativas a uma avaliação processual, a exemplo do desenvolvimento e avanço do estudante em sala de aula no decorrer da disciplina. Há também discentes que apontam que a avaliação deveria ser realizada através de métodos que favoreçam toda a turma (2), no entanto não descrevem quais métodos seriam estes.

Aparecem também opiniões quanto aos instrumentos avaliativos que acreditam que devem ser utilizados, como provas, exercícios e portfólios (3).

Ainda no âmbito dos resultados obtidos aponta-se para o fato da análise dos planos de ensino das disciplinas referidas demonstrarem preocupação em apresentar a forma que os instrumentos avaliativos serão aplicados ao invés de apresentarem os objetivos e contribuição destes nos processos avaliativos, bem como a ausência das funções avaliativas conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Avaliação nos Programas de Ensino das disciplinas com ênfase em Geometria na LEG.

DISCIPLINA	AValiação
GGB	Nas unidades: média ponderada dos exercícios + avaliação da unidade; Médiageral: média aritmética das 3 unidades.
GGT1	I Unidade: Exercícios de classe (40%); Exercício escolar ou projeto (60%) II Unidade: Exercícios de classe; Exercício escolar ou projeto.

GGT2	<p>I Unidade: Exercícios em classe (peso 1,5); Projeto (fase 1) (peso 3,5); Exercício Escolar (peso 5,0)</p> <p>II Unidade: Exercícios em classe; Projeto (fase 2); Exercício Escolar.</p>
GGT3	<p>I Unidade: Exercícios em classe (peso 1,5); Projeto (fase 1) (peso 3,5); Exercício Escolar (peso 5,0)</p> <p>II Unidade: Exercícios em classe; Projeto (fase 2); Exercício Escolar.</p>
Geometria Analítica	<p>Serão realizadas duas provas escritas. A média da disciplina consistirá da média aritmética das duas provas.</p>
Geometria Projetiva	<p>A avaliação será composta de uma parte processual, onde junto com cada conteúdo ministrado será realizada uma atividade para nota, cujas médias destas, na unidade, terão o peso 04; e uma avaliação final em cada unidade que terá o peso 06. A soma destas avaliações dará a nota final de cada unidade.</p>
Sistema de Representação	<p>I Unidade: Exercícios de classe (40%) e Exercício escolar ou projeto (60%).</p> <p>II Unidade: Exercícios de classe (40%) e Exercício escolar ou projeto (60%).</p>

Fonte: <<http://leg.lematec.net.br/gradecurricular/#>>
Acessado em julho, 2015.

Neste quadro, os dados confirmam que as avaliações tidas como tradicionais ainda exercem bastante influência no âmbito do curso de LEG e que estes acenam quanto a necessidade de utilizar a avaliação como “um mecanismo de diagnóstico da situação, tendo em vista o avanço e crescimento e não a estagnação disciplinadora”, como afirma Luckesy (2005).

CONCLUSIONES

Retomando o propósito deste estudo os dados apresentados permitem apontar como as práticas avaliativas na Licenciatura em Expressão Gráfica estão se configurando. Apesar de tratar-se de um curso de formação de professores, logo um lugar de

discussões sobre práticas educacionais, os resultados sinalizam que as práticas avaliativas tradicionalistas ainda prevalecem como principais indicadores do desempenho dos discentes.

Neste sentido, é possível apontar para a necessidade de superação de tais práticas avaliativas, que primam apenas em medir o conhecimento do aluno, atribuindo a avaliação um caráter classificatório que segundo Luckesy (2005), constitui-se como um “instrumento estático e frenador do processo de crescimento”. Objetivando aprimorar o ensino-aprendizagem dos licenciados, que muitas vezes chegam à universidade com problemas no desenvolvimento da habilidade espacial. Segundo Neves Junior, et al (2013) baseado em (GARDNER, 1994; FROSTIG e HORME, 1964; HOFFER, 1977) [13] “O estudo da Geometria desenvolve habilidades relacionadas à inteligência espacial como: coordenação visual motora, memória visual, discriminação visual, percepção da posição no espaço, entre outras”

Neste quadro, reforça-se o papel da avaliação da aprendizagem como um processo fundamental na construção do conhecimento dos estudantes da Licenciatura, visto que estes tendem a iniciar as reflexões sobre tais temáticas a partir das práticas presentes no curso.

REFERENCIAS

[1] SEVERINO, Antônio Joaquim (2007). Metodologia do trabalho científico. 23.ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez.

[2] CRUZ, Fátima; SILVA, Janssen; AGUIAR, Maria da Conceição (2013) Avaliação na docência universitária: construtos, tensões e questionamentos. In: VEIGA, Ilma; RAMOS, Katia (Orgs.). Desenvolvimento Profissional Docente: Currículo, docência e avaliação na educação superior. Recife: Editora Universitária da UFPE, cap. V, p. 123- 153.

[3] GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. (1989). Fourth generation evaluation. Newbury Park, CA and London: Sage Publications.

[4] LUCKESI, Cipriano (2005). Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições. 17.ed. São Paulo: Cortez. cap II, p. 27-47.

[5] CACIONE, Cleusa (2004). Avaliação da aprendizagem: desvelando concepções de licenciandos do curso de música. Dissertação (Mestrado em Educação) Programa de Mestrado em Educação, Universidade Estadual de Londrina, Paraná.

[6] GALVÃO, Thyana. ; BELLEMAIN, Franck. (2013). Nova Licenciatura Em Expressão Gráfica: Parcerias Para Um Futuro Promissor. Anais do Graphica 2013 Expressão gráfica – Tecnologia e Arte para a Inovação. Florianópolis: UFSC.

[7] PAVANELLO, Regina. (1993). O abandono do ensino da Geometria no Brasil: Causas e Consequências. Revista Zetetiké, nº 1, UNICAMP. p. 7-17.

[8] ZUIN, Elenice. (2001) Da régua e do compasso: As construções geométricas como um saber escolar no Brasil. 210p. Dissertação (Mestrado em Educação) Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Minas Gerais Belo Horizonte, Minas Gerais.

[9] PCN+ - ORIENTAÇÕES EDUCACIONAIS COMPLEMENTARES AOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (2006) / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 241p.

[10] LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria (1995) Educação em Revista – Sociedade Brasileira Matemática – SBM, ano 3, n. 4 – 13, 1º sem.

[11] Site do Curso da Licenciatura em Expressão Gráfica. Disponível em <http://leg.lematec.net.br/index.php?page=curso>. Acesso em junho, 2015.

[12] CHAVES, Sandra Mara Matias (2003). Avaliação da aprendizagem no ensino superior: Realidade, complexidade e Possibilidade. Tese (doutorado) Faculdade de Educação da USP. Universidade de São Paulo

[13] NEVES JUNIOR, Cesário, et al. Dificuldades de visualização espacial em alunos do ensino fundamental I e II. Anais do GRAPHICA (2013)

TAPIA, DUILIO ALEJANDRO - WORTMAN, NATALIA SOFÍA

CÁMPORA, ANA MARÍA - GONZÁLEZ, ENRIQUE.

Universidad Nacional de San Juan. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Avda. Ignacio de la Roza 590
(o) - C.U.I.M. - Rivadavia. CP 5400. San Juan – Argentina. nswwww@hotmail.com

EL DIBUJO COMO PODER DE ILUSIÓN Y COMO VOLUNTAD DE DISEÑO

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: DOCENCIA - Nuevas Técnicas Pedagógicas para la enseñanza de la Expresión Gráfica.

ABSTRACT

The main intention is to share what we experience during Drawing classes (1st year, Graphic Design, FAUD-UNSJ). We focus on the matter of perceptual distance, following a heuristic approach, where drawing responds to the categories of Realisms, Organisms and Machines (Montaner) in relation to Perception, Space and Communication. Through "impulses to action", the students experiment different drawing strategies, facing the problem with their particular "Design Will" (Regel). The exploration of different possibilities helps them find their own way, escaping from clichés and conventional shapes and enhancing their expressive abilities to reach an intentional drawing, bridge between technique and art.

RESUMEN

La intención de este trabajo es compartir la experiencia realizada durante el cursado de la asignatura Dibujo a Mano Alzada, con estudiantes del Primer Año de la Carrera de Diseño Gráfico - FAUD, UNSJ.

DaMA pertenece al Área Morfología. Aborda el problema de la distancia perceptual en la experiencia fenoménica del dibujo con el objeto, según un modelo heurístico, donde el Dibujo integra las categorías formales de Realismos, Organismos y Máquinas (Josep M. Montaner), en relación a la Percepción, el Espacio y la Comunicación.

Se hace necesario abrir el espectro de posibilidades del dibujo para que los estudiantes encuentren caminos que reconozcan como propios, potenciando su capacidad expresiva hacia un dibujo con carácter, con intención, puente entre la técnica y la plástica.

DaMA propone problemas de consigna abierta como "impulsos hacia la acción" en los que el estudiante experimenta los diferentes modos de pensar correspondiente a las estrategias del dibujo de los Realismos o "Poder de Ilusión", o bien atraviesa una catástrofe con un cuerpo multiplicado de manada o de mónada (Gilles Deleuze) donde enfrenta el problema con su particular Voluntad de Diseño (Alöis Riegl), de modo que le permita encontrar e inventar formas inéditas de Organismos y Máquinas.

Si logra conseguir su forma propia, habrá escapado a los clichés o formas previstas.

INTRODUCCIÓN

"Las clases de dibujo deben servir solamente como medio para un fin. Este fin es el aguzamiento de los sentidos..." Adolf Loos

Dibujo a Mano Alzada –DaMA- pertenece al Área Morfología por lo que sus contenidos están vinculados tanto a investigaciones referidas al Dibujo guiado por procesos cognitivos perceptuales e intuitivos, como a investigaciones referidas al sentido aristotélico de Forma.

DaMA entiende al dibujo como un instrumento para descubrir e inventar formas. En el espacio real del Taller, el dibujo permite explorar la distancia entre el Sujeto dibujante y lo dibujado, como una distancia equivalente a la que va desde la epidermis superficial de la imagen del Objeto hacia su estructura esencial e interna. Enmarcados en este modelo, el dibujante es parte de un proceso de *germinación y transformación de formas*.

METODOLOGÍA

La Cátedra propone "impulsos hacia la acción", desarrollando acciones teóricas a través de clases a cargo de los docentes, articuladas con acciones prácticas a través de ejercicios de dibujo. Cada una de las prácticas sugiere una bibliografía de base para aprehender el sentido en sus contenidos.

Para enfrentar el problema inmenso que nos hemos propuesto, esto es saltar sobre el dibujo simbólico para dibujar lo que efectivamente vemos, adoptaremos una estrategia formal. Siguiendo el modelo rizomático de Deleuze Guattari, adoptaremos la organización morfológica de las manadas y los cardúmenes, conformando grupos de dibujo sin jerarquías compuestos por monadas cumpliendo funciones de autoevaluación y autocrítica:

-Dibujar para descubrir: las prácticas se inician como una exploración óptica de una escena existente, real. El dibujante activa el sistema Mano-Ojo-Forma avanzando progresivamente hacia una exploración óptico háptica, donde la mano se abre camino hacia la integración de todos los sentidos. El dibujo de mimesis, utiliza del visor como instrumento de copia de *lo que se ve y no lo que sabe que es* y dibuja el espacio invisible que rodea el objeto como una dimensión oculta.

-Dibujar para inventar: el dibujante se vincula con la creatividad, enfrenta la catástrofe –la nada, el caos- y atraviesa un desierto para crea formas inéditas. El Taller es el marco de un proceso heurístico donde el dibujante despliega estrategias (copiar-encontrar-inventar), pone en relación los significantes formales -línea, punto, plano, espacio- con las operaciones realizadas sobre ellos –rayar, frotar, texturar¹. Si crea una forma con cierto grado de novedad, habrá conseguido escapar a los clichés o formas previstas.

El modelo empírico de DaMA se expresa a través de una ecuación: $x = f(y, t)$.

El vector "x" representa las características de la pieza gráfica producida por el estudiante y que será el objeto de evaluación. En él, destacan las características físicas de su producción, calidad del gesto gráfico, trazo o pincelada, junto a las características físicas del soporte, tamaño, medio y material.

El vector "y" representa la fuerza creativa del alumno, define las multiplicidades que intervienen en su propio proceso creativo, incluye las habilidades técnicas, pensamientos, motivaciones, estados de ánimo, necesidad interior, influencias, lecturas.

La variable "t" representa el tiempo desde inicio de clases hasta la finalización del dictado de la Asignatura, que permitirá observar el desarrollo gradual creativo del alumno, su elección de estrategias y tácticas de resolución de problemas.

Para hacer efectivos nuestros propósitos, subrayamos el valor de la actividad práctica, el hacer directo con la mano y los materiales gráficos, como el vehículo propicio para la construcción del saber teórico. Juntos, práctica y teoría logran que el ejercicio práctico del dibujo adquiera sentido y se constituya no solo en una destreza técnica de buen manejo del dibujo, sino que se convierte en un instrumento versátil a sus intenciones de conocimiento de la realidad y de proposición de nuevas realidades en el proyecto.

Proponemos evaluar las capacidades del estudiante de DaMA en la valoración de la apariencia formal de los resultados de los Trabajos Prácticos pero analizando también, cómo el estudiante expresa sus fuerzas internas sobre el soporte gráfico. Finalmente, los trabajos resultantes deberán defenderse por sí mismos como resultados de un proceso de voluntad por dominar sus fuerzas creativas (figural) y en este sentido valorar su poder de conquista de las técnicas de ilusión de realidad (figura).

DESARROLLO

La imagen significa- La forma se significa

"Los Sistemas Gráficos se han constituido como una codificación sistemática de los modos de representación a través de la Historia, interactuando con otros campos del saber (campos referenciales) como el Arte, la Filosofía, la Ciencia y la Técnica entre otros. Al utilizarlos en los procesos analíticos, proyectuales o críticos propios a las disciplinas proyectuales, imprimen distancias perceptivas entre sujeto y objeto, que organizan las graffias y condicionan el modo de ver y de hacer inteligible aquello que puede ser pensado y representado. Actúan como interfaces."²

El concepto de "voluntad artística" o Kunstwollen es un esquema óptico. Alois Riegl descubre la voluntad del artista que *puede, pero no quiere* seguir el curso de los estilos clásicos, y valora su obra por "sus formas artísticas... del tratamiento del

motivo como forma y color en el plano y en el espacio...³. Para Alois Riegl la creación no se expresa en el sentido clásico donde Dios y Hombre se unen en el poder del creador. Su creación nace del énfasis puesto en el hacer con los materiales, en el convencimiento que esta acción construye nuevas estructuras de lenguaje que permiten al artista y al espectador de la obra, conocer algo del Universo replegado en sus almas. Las Escuelas Formalistas de Diseño y Arte, valoran las piezas de Diseño en términos formales, suspenden momentáneamente la dimensión semántica del problema (¿Qué significa?), y liberándose del problema académico de los estilos atiende al problema de la creación artística – (¿Cómo se dibuja? ¿Cómo se proyecta?).

Nuestro *modelo empírico* intenta poner en valor la *voluntad de arte con el poder de la ilusión*.

El poder de la ilusión: Se inicia en el adiestramiento del dibujo como copia de una realidad, dibujo realista e hiperrealista, y estudia la lógica de sus instrumentos como Copias del Realismo.

La voluntad de arte: Operamos sobre los resultados de las prácticas anteriores explorando las lógicas formales y los mecanismos creativos del Encontrar Organismos y el Inventar Máquinas.

Presentaremos la aplicación de los conceptos Poder de la ilusión y Voluntad de arte en algunos de los Trabajos prácticos realizados por los alumnos.

El poder de la ilusión -Percepción-

Se sigue un camino de complejidad creciente. En el primer trayecto del cursado, el alumno se inicia en el adiestramiento del dibujo como "copia" de la realidad (dibujo realista e hiperrealista), comprendiendo la lógica de sus instrumentos. Es una instancia en la cual los procesos gráficos apuntan al conocimiento de métodos, técnicas y manejo de materiales, promoviendo capacidades para la percepción-observación y reproducción de la forma.

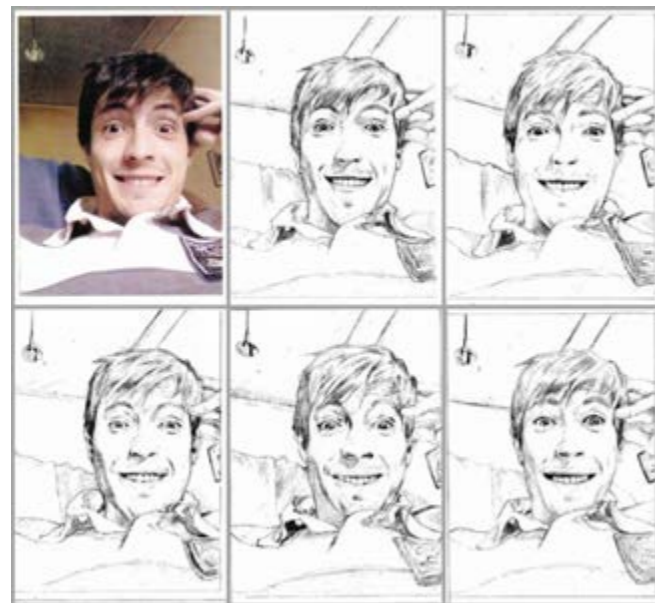


Figura 1. Retrato -Jorge Horacio Ruiz-

De esta manera, los alumnos comienzan a construir gradualmente la teoría a partir de la práctica, en un movimiento en espiral que explica el proceso de construcción del conocimiento desde una perspectiva dialéctica, favoreciendo la confrontación entre teoría y práctica, pensamiento y acción, para construir nuevos conocimientos y tomar conciencia de dicha construcción.

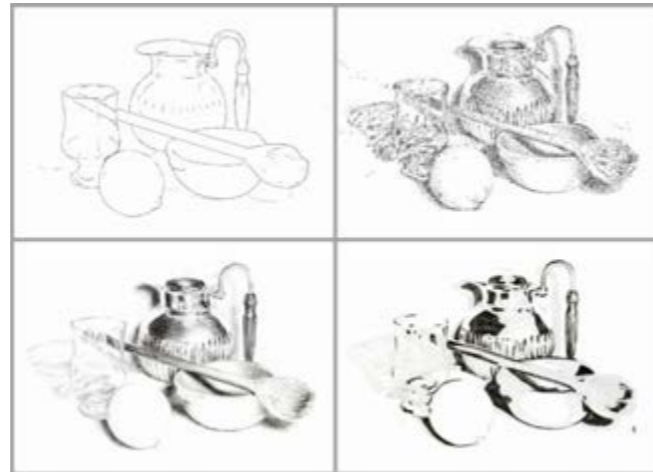


Figura 2. -Jorge Horacio Ruiz -

La transición -Espacio-

La segunda unidad de la asignatura, referida a la representación espacial, fomenta una mirada crítica sobre el espacio observado, evitando que la representación se convierta en un simple reflejo de la realidad. Se trabajan distintos tipos de espacio (espacio del primer plano determinante, espacio equiplanar eterno y espacio intersticial del acontecimiento), cada uno con potencialidades comunicativas muy distintas.

Se hace necesario abrir el espectro de posibilidades para que el alumno encuentre su camino, potenciando su capacidad expresiva hacia un dibujo con carácter. Al incentivar la búsqueda de una intencionalidad previa al acto de dibujar, se manifiestan las diversas miradas o enfoques que pueden lograrse de una misma situación o encuadre espacial. La mirada propia.

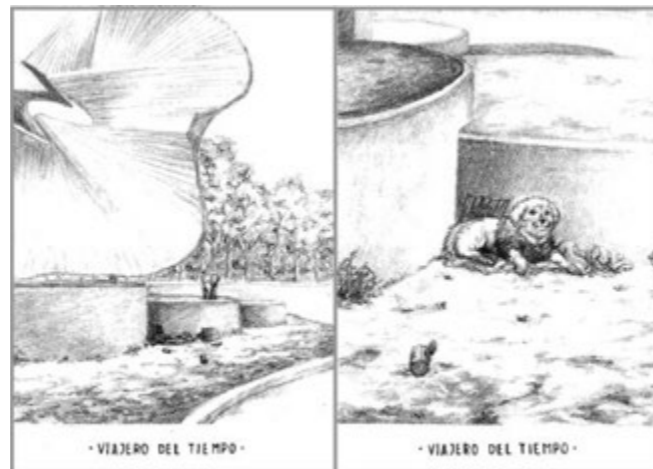


Figura 3. -Jorge Horacio Ruiz -

A medida que se avanza en el proceso, el alumno toma conciencia de que el medio de representación no resulta jamás ni indiferente ni objetivo; pues indica y forma parte de la intención proyectual.

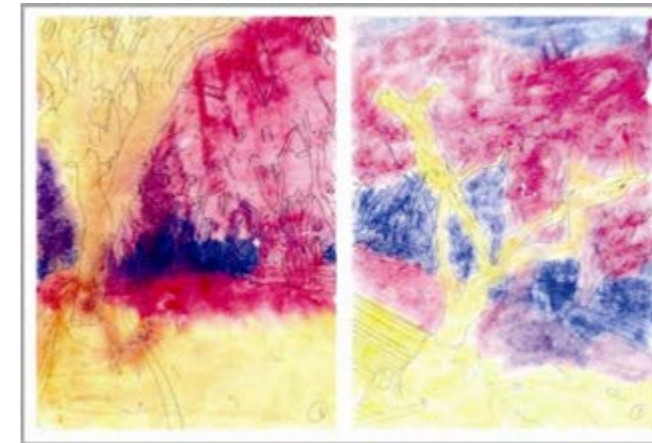


Figura 4. -Juan Ignacio Ripa-

La necesidad que tiene el estudiante de ejercitarse abundantemente en el dibujar, en simultáneo al estudio teórico del dibujo. El dibujante se forma no solamente dibujando, sino con su investigación teórica acerca del dibujo. Solo así podrá comprenderse que en la relación entre el sujeto (estudiante) con el objeto ("realidad") el dibujo se define como un lenguaje que no tiene siempre las mismas intenciones comunicativas. Los trabajos teórico-prácticos, guían e incentivan al alumno en la adquisición y manejo de nuevos lenguajes, instrumentos y herramientas.



Figura 5. -Jorge Horacio Ruiz -

Para los diseñadores gráficos los sistemas de dibujo no son solo sistemas de representación, de dibujar algo ya presente, sino también sistemas de prefiguración, de pre-figurar, anticipar, proponer, imaginar una transformación de la realidad cuyo plano de existencia más concreta es precisamente, durante el proceso de diseño. Pero fundamentalmente en el campo del Diseño Gráfico, el dibujo es parte del objeto mismo de la comunicación, sintetizando el resultado en la propia prefiguración.

Así, el problema de la representación se va complejizando gradualmente al profundizarlo como un problema comunicacional. Es decir, la comprensión del dibujo como vehículo de comunicación del proyectista con el medio en todos sus aspectos: comunicación consigo mismo ya que el dibujo es la proyección de su pensamiento y este varía en cada momento del proceso proyectual, de la idea al detalle pasando por todos los estadios intermedios; comunicación con los otros, a quien quiere transmitir ese pensamiento, debiendo modificar el lenguaje según su interlocutor- el cliente, el editor o el jurado de un concurso.

La relación sujeto/objeto se hace visible al contaminar de subjetividad la representación. Ahora el sujeto deja de estar fuera, y distanciado del objeto. Se suprimen esas distancias físicas por una proximidad que invita a tocar, mirar y respirar las formas y los espacios. El plano de lo perceptivo se traduce en imágenes percibidas y sentidas: perceptos y afectos que se ven representados por múltiples perspectivas de recorrido. El objeto representado pierde esa precisión métrica y se difumina con colores y texturas que expresan estados de ánimo, climas y atmósferas perceptivas de inmersión del cuerpo en un espacio cargado de atributos y cualidades que califican e impresionan la mirada.



Figura 6. -Nuria Areche-

La voluntad de arte -Comunicación-

En el último trayecto del cursado, se hace hincapié en el carácter *intencional, sustancial y dependiente* en el tiempo del uso de los sistemas de representación. El alumno debe afrontar un problema al momento de encontrar o inventar formas nuevas, inéditas, en un escenario caótico en el que evaluará cual de los modos de dibujar a mano alzada es más pertinente según la particularidad del caso.

El acento está puesto en la exploración de los límites del dibujo de Ilustración, sitúandolo entre el dibujo artístico y el dibujo publicitario. En particular este año se trabajó con el cuento "El hombrecito del azulejo" de Manuel Mujica Lainez. Se pretende que los estudiantes valoren las obras literarias como origen de una problemática de diseño gráfico.

El texto funciona como disparador de reflexiones acerca de su propia estructura narrativa, y los alumnos realizan una tarea de identificación de escenas cruciales y caracterización de personajes

para abordar la ilustración. Es importante que el alumno tome conciencia del rol de intérprete o de "traductor" que asume el Diseñador-Ilustrador, como mediador entre el texto y el lector. Su dibujo deberá informar acerca de un aspecto del texto que considere relevante aunque no evidente a simple vista para el lector.

En las ilustraciones se utilizan diferentes recursos gráficos utilizados a lo largo de todo el cursado, dibujo de forma por contra forma, uso del visor para formar bordes, dibujo de fotografía invertida, texturas por collage, frotage, por movimientos observados, uso del colores amarillo, azul y rojo como indicadores de profundidad, sombreado académico, por trama de líneas y punteado en contraste y traspaso, línea modelada, etc.

Dichos recursos son ampliados en este trabajo, considerando las técnicas propuestas por Alejandro Sirio: dibujo de resolución lineal o a medios tonos; grisado por entrecruzamiento de trazos, por salpicado o sopleteado, por trama de ornatos, por abrasión o pincel seco, por aplicación de trama fotocopiada, representación con línea caligráfica, en mosaico, por claroscuro, de alto contraste, en color por aplicación manual de trama, fotocopia color.

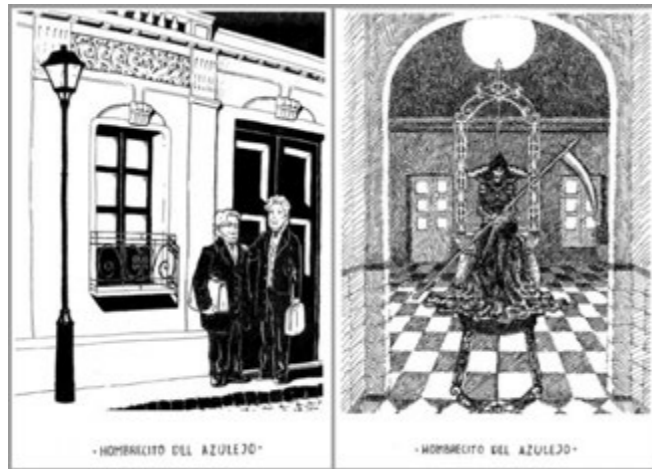


Figura 7. Ilustración -Jorge Horacio Ruiz-

El dibujo de ilustración, al ser el último trabajo, encuentra al alumno en una etapa en la que ya ha experimentado y domina diferentes técnicas y lenguajes, por lo que tiene la libertad de tomar ciertas decisiones. Se potencia así el desarrollo de la expresividad personal en el dibujo y a través de él. Las acciones y exploraciones en términos de lenguaje gráfico, acompañadas de la especulación teórica acerca del propio hacer, son muy útiles para trascender el ejercicio meramente práctico, adquirir experiencia visual, y alcanzar la comprensión ágil de significados.

Para que la expresión individual y el discurso proyectual no corran el riesgo de verse limitados, la alfabetización visual entendida como aquella capacidad que nos permite producir y leer imágenes, debe ocupar una posición principal entre aquellas habilidades que ayudan a desarrollar la intelección simbólica en la educación artística y proyectual.

En cualquier caso es clara su trascendencia, al estar estrechamente relacionada tanto con lo que podríamos llamar la docilidad de la mano con respecto

de la mente a la hora de proyectar cuanto, complementariamente, con la propia capacidad de la mano para sugerir a la mente nuevas posibilidades y configuraciones creativas.



Figura 8. Ilustración. -Juan Ignacio Ripa-



Figura 9. Ilustración. -Juan Ignacio Ripa-

CONCLUSIONES

La representación es una extensión del pensamiento proyectual y una herramienta indispensable para la prefiguración de la pieza de diseño gráfico en todas sus etapas. Se entiende como un ambiente de generación, simulación, experimentación, mutación, prueba y error; permitiendo al alumno la búsqueda y el hallazgo, que constituyen las operaciones sucesivas del proceso de proyecto, se expresan en el dibujo, pero también se dan o producen en él.

Una estrategia de diseño debe verse como una hipótesis de trabajo que se va confirmando mediante la evaluación de su implementación, y a su vez posibilita la formación progresiva de un criterio visual para manejar las múltiples variables perceptivas y las cualidades sensibles que hacen a la construcción de significados.

En las actividades propuestas en la asignatura, se incluyen experiencias vinculadas con el arte, instalaciones, acciones, objetos, performances, expresión corporal, cine, fotografía, música, etc. como

impulsos o estímulos que tienen por finalidad llevar vivencias de múltiples disciplinas a la producción gráfica concreta. En ese recorrido transdisciplinar, el diseñador proyecta dibujando y en la medida en que dibuja, el dibujo es el cauce específico de su discurso creativo, que lo acoge y lo impulsa.

En nuestras prácticas nos interesamos tanto en el poder -Können- del dibujante como individuo que es intérprete de la realidad que logra alcanzar un dibujo de copia o mimesis en un progreso en el aprendizaje del lenguaje visual de las imágenes en un estado de conciencia que con Panofsky denominamos INTUICIÓN SINTÉTICA; como en la voluntad -Wollen- de ARTE que dota a los objetos inanimados de un humor y actitudes corporales parecidas a las humanas que permiten definir la experiencia como un diálogo entre los cuerpos de la pieza dibujada y el cuerpo del dibujante.

REFERENCIAS

- [1] BREYER, Gastón. "Heurística del Diseño". Cuadernos de Cátedra. Ed. FADU.
- [2] HERRERA, Carlos. Proyecto Investigación Procesos gráficos e investigación arquitectónica". FAUD-UNSJ.
- [3] DELEUZE-GUATTARI. "Mil Mesetas".

**DA SILVA, ELIZABETH CRISTINA ROSENDO TOMÉ
MACHADO, GABRIELLY BEATRIZ BATISTA**

Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Expressão Gráfica. Av. Prof. Moraes Rego, 1235
Cidade Universitária, Recife – Recife – Brasil. elizabethrosendo@hotmail.com - gabriellybeatrizbatista@gmail.com

**ENSINO DE GEOMETRIA: AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
NA LICENCIATURA EM EXPRESSÃO GRÁFICA EM QUESTÃO**

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: DOCENCIA - Nuevas Técnicas Pedagógicas para la enseñanza de la Expresión Gráfica.

ABSTRACT

Although still in redemption process of membership status in Basic Education, it is undisputed the importance of Geometry in Graphic Expression. In this context, understanding geometry as a structural field and evaluation as an educational practice, this article analyzes these things in teaching geometry in Graduate Graphic Expression (LEG) of the Federal University of Pernambuco (UFPE). To this end, brings together data coming from questionnaire answered by teachers and students about the evaluation process developed in disciplines related to the teaching of geometry. And the data analysis signals the importance of the evaluation contribute positively in the teaching-learning process.

RESUMO

Embora ainda em processo de resgate do estatuto de pertinência na Educação Básica, é incontestável a importância da Geometria na Expressão Gráfica. Neste contexto, compreendendo Geometria como campo estruturante e avaliação como prática educacional, este artigo analisa configurações da avaliação no ensino de Geometria na Licenciatura em Expressão Gráfica (LEG) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Para tanto, congrega dados advindos de questionário respondido por docentes e discentes sobre o processo avaliativo desenvolvido em disciplinas relacionadas ao ensino de Geometria. E a análise dos dados sinaliza para a importância de a avaliação contribuir de forma positiva no processo de ensino-aprendizagem.

1-INTRODUCCIÓN

A Geometria enfrenta grandes desafios na Educação Básica Brasileira desde que seu ensino foi desobrigado em 1971. Reconhecendo a carência dos conhecimentos geométricos por uma grande parcela de estudantes brasileiros e tendo como foco o campo da Avaliação da Aprendizagem no curso de Licenciatura em Expressão Gráfica (LEG) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) este estudo apresenta como objetivo principal analisar como estão se configurando as práticas avaliativas no âmbito do curso de LEG. Neste sentido, passa-se a questionar se as práticas avaliativas realizadas na LEG, estão em concordância com o ensino da Geometria no Brasil.

Para tanto, inicialmente situamos o campo da avaliação da aprendizagem e fez-se um breve relato do estatuto do ensino de Geometria no Brasil. Logo a seguir, a partir de opiniões advindas dos professores e estudantes, bem como de análises realizadas nos programas de ensino das disciplinas de Geometria Gráfica Bidimensional (GGB), Geometria Gráfica Tridimensional (GGT1,2 e 3), Geometria Analítica, Geometria Projetiva e Sistemas de Representação, caracterizamos as práticas avaliativas na LEG. Por fim, tecemos considerações sobre os achados ressaltando que, apesar de se tratar de um curso de Licenciatura, que é voltado para formação docente as práticas avaliativas ainda apresentam características tradicionais.

2 - METODOLOGÍA

Observando o contexto atual do ensino da Geometria na educação básica brasileira e tendo o curso de Licenciatura em Expressão Gráfica (LEG), como foco desse estudo, fez-se necessárias pesquisas e análises que apontem configurações das práticas avaliativas no âmbito das disciplinas de Geometria Gráfica Bidimensional, Geometria Gráfica Tridimensional (1, 2 e 3), Geometria Analítica, Geometria Projetiva e Sistemas de Representação. Para tanto, tendo por base a abordagem quantitativa e qualitativa e no propósito de caracterizar configurações das práticas avaliativas na LEG realizou-se um levantamento de dados junto com docentes e discentes do referido curso.

Para coleta de dados fez-se uso de questionários, que segundo Severino (2007) [1] permite levantar informações escritas por parte dos sujeitos da pesquisa para que sejam conhecidas suas opiniões, bem como análise dos programas das disciplinas já mencionadas com a finalidade de apontar como a avaliação da aprendizagem é realizada no curso.

O questionário aplicado aos docentes congregou cinco perguntas que contemplaram os seguintes aspectos: a) Como a avaliação da aprendizagem é realizada nas disciplinas ministradas; b) Pertinência entre os Parâmetros Curriculares Nacionais e o ensino de Geometria na LEG; c) Avaliação preliminar e ou diagnóstica no início das disciplinas ministradas; d) Instrumentos Avaliativos utilizados; e) Instrumentos avaliativos considerados mais adequados para o ensino de Geometria. Aos

discentes couberam questões que contemplaram aspectos como: a) Primeiro contato com o ensino da Geometria; b) Opinião sobre a avaliação realizada na LEG; c) Como acreditam que devia ocorrer a avaliação da aprendizagem na LEG.

No que diz respeito a caracterização dos docentes contou-se com a participação de 20% dos professores do departamento de expressão gráfica, quanto a formação acadêmica dos sujeitos 75% são bacharéis e 50% são licenciados, já no que se refere a titulação contou-se com 50% de doutores e 50% de mestres. Quanto ao perfil dos 12 discentes que responderam o questionário, encontram-se na faixa etária entre 20-27 anos, distribuídos nos seguintes períodos: 16% no 2º período, 16% no 4º período, 41% no 6º período e 25% no 8º período.

3 - DESARROLLO

3.1 Avaliação da Aprendizagem: Situando o campo de estudo

A avaliação da aprendizagem, como campo de estudo, criado há aproximadamente 50 anos ainda é associada a medida e verificação, desenvolvida em processos autoritários e destinada a fins de seleção e controle, exercendo a função de disciplinar e/ou punir de forma desvinculada dos processos de ensino e de aprendizagem. (Cruz, Silva e Aguiar, 2013) [2].

A temática tem despertado o interesse de pesquisadores e acadêmicos que se dedicam a compreensão de uma educação que favoreça a aprendizagem dos estudantes em contraposição a ideia concebida na 1ª geração da avaliação que segundo Guba e Lincoln (1989) [3] caracteriza-se por ser uma 'geração de medida', em que os resultados dos alunos eram determinados por testes e a avaliação era mais uma questão técnica que funcionava como medição dos resultados das aprendizagens.

A prática educacional da avaliação da aprendizagem possui funções específicas, que definem os diversos aspectos que esta assume, sobre isso Cruz, Silva e Aguiar (2013) [2], afirmam que "o campo de estudo da avaliação da aprendizagem é considerado complexo, porque muitas são as versões, as concepções e as representações que são construídas sobre ela e em relação as práticas avaliativas."

No âmbito das funções assumidas pela avaliação, destacam-se as funções diagnóstica e classificatória. Sobre elas Luckesy (2005) [4] afirma que, quando a avaliação assume uma função classificatória, ou seja, classifica algo num padrão determinado, 'não auxilia em nada o avanço e o crescimento' dos discentes, enquanto que com função diagnóstica atua como 'um instrumento de reconhecimento dos caminhos percorridos e de identificação dos caminhos a serem perseguidos'.

Embora haja uma crescente preocupação com a temática da avaliação da aprendizagem, ainda há uma carência relacionada aos estudos da mesma. No âmbito da educação superior a prática pedagógica da avaliação é considerada uma área de pesquisa com

baixa produção e pouco reconhecimento, tal como afirma Cacione (2004) baseada em Ludke e Pôrto Salles (1997) [5].

A carência de produções no campo da Avaliação da aprendizagem reflete nas produções sobre avaliação em geometria, esta que já enfrenta desafios quanto a não obrigatoriedade do seu ensino desde a educação básica.

3.2 Ensino de Geometria: Estatuto do ensino no Brasil e na LEG.

O ensino de Geometria na educação básica brasileira enfrenta dificuldades desde a reforma da LDB 5692/71 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) que instituiu a não obrigatoriedade da disciplina de Desenho Geométrico na mesma. Com a desobrigação do ensino de Desenho Geométrico como componente obrigatório nos currículos da educação básica parte dos conteúdos de Geometria foram diluídos nos programas curriculares de Matemática e de Artes, tal como afirma Bellamain e Galvão (2013) [6].

Segundo Pavanello (1998) [7], esta lei concedeu liberdade as instituições no que se refere a decisão sobre os programas de diferentes disciplinas, permitindo assim que muitos professores de matemática retirassem os conteúdos de Geometria dos seus planos de aula, quer seja por insegurança nos conteúdos ou por admitirem que se não há a obrigação do ensino não seja necessário nos processos de aprendizagem e desenvolvimentos dos alunos. A este respeito Zuin (1991) baseada em Imenes (1996) [8], afirma que essa carência de conhecimento geométrico causa prejuízo inclusive no desenvolvimento cognitivo das crianças, e continua “há indícios de que crianças que trabalham com formas geométricas, tornam-se mais organizadas, desenvolvem coordenação motora e visual, melhoram a leitura, compreendem mais rapidamente gráficos, mapas e outras informações visuais.”

Segundo o documento oficial de Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN+, que “Procura estabelecer um diálogo direto com professores e demais educadores que atuam na escola, reconhecendo seu papel central e insubstituível na condução e no aperfeiçoamento da educação básica” (2006) [9] o ensino de Geometria na educação básica deve servir como base estruturante dos conteúdos ministrados em disciplinas de Matemática, no entanto os conteúdos referentes a geometria gráfica muitas vezes perdem-se diante da tentativa de algebrizar a Geometria, proposta que vem desde o Movimento da Matemática Moderna, tal como afirma Lorenzato (1995) [10].

Apontando as consequências que a falta ou a precariedade do ensino da geometria, na educação básica, acarreta no ensino superior, nota-se as dificuldades apresentadas pelos estudantes ingressantes no curso de LEG ao se depararem com disciplinas que contemplam os traçados com instrumentos técnicos e conhecimentos de geometria gráfica. Esta dificuldade é atribuída muitas vezes à ausência da geometria na educação dos estudantes,

interferindo assim no desenvolvimento da habilidade espacial dos mesmos, revelando assim a importância do papel da avaliação no processo de ensino-aprendizagem, onde uma avaliação adequada irá permitir que o professor possa orientar e reorientar os alunos de forma que não só apenas cheguem aos objetivos pretendidos, mas que também possam construir conhecimento.

3.3 Práticas Avaliativas: Sobre a opção pela LEG da UFPE

Para tratar de avaliação da aprendizagem no ensino de Geometria torna-se necessário justificar a escolha do curso de Licenciatura em Expressão Gráfica. O curso teve sua origem em 19 de maio de 1951 nomeado de “Professorado em Desenho” pertencente à Universidade do Recife. Segundo Galvão e Bellamain (2013) [6] registros em documentos oficiais indicam que a criação do curso de Professorado em Desenho se deu em função da deficiência didática de engenheiros e arquitetos, que tradicionalmente lecionavam Desenho. Atualmente, o curso se configura de uma forma diferente no âmbito curricular, pois passou por adaptações com a finalidade de atender as novas necessidades do mercado de trabalho em Pernambuco, que a partir da ampliação no número de escolas técnicas estaduais e federais mostrou a necessidade do graduado em Expressão Gráfica, onde o mesmo irá atuar ministrando disciplinas de desenho técnico e suas aplicações em outras áreas.

De acordo com o site de Licenciatura em Expressão Gráfica o curso objetiva “a formação de professores para a Educação Básica (ensino fundamental, médio, médio integrado a educação profissional técnica de nível médio) nas áreas de Geometria Gráfica (eixo central) e aplicações, ou seja, o licenciado está qualificado, dentre outras coisas, para o ensino das disciplinas de Geometria Bidimensional, Geometria Tridimensional, Sistemas de Representação, Desenho Representativo/Operacional e Normativo e Desenho Teórico aplicado a diversas áreas (Arquitetura, Design, Engenharias etc.) tanto na abordagem clássica (prancheta) como digital (gráfica computacional), e nas modalidades presencial e a distância, para cursos da Educação Profissional e Tecnológica.” [11]

Sendo o curso de Licenciatura em Expressão Gráfica o único no país a oferecer a formação docente exclusivamente no campo da Expressão Gráfica, os licenciados devem ter uma formação adequada que atenda a atual demanda educacional. É nessa perspectiva que o presente trabalho busca compreender como está sendo realizada a avaliação de aprendizagem no referido curso, sabendo da importância de refletir sobre a formação dos futuros docentes.

Tendo caracterizado os sujeitos e as questões que permitiram delinear o quadro das práticas avaliativas na LEG apresenta-se os resultados obtidos na direção de apontar para configurações da avaliação da aprendizagem no âmbito das disciplinas

de Geometria Gráfica Bidimensional, Geometria Gráfica Tridimensional (1,2 e 3), Geometria Analítica, Geometria Projetiva e Sistemas de Representação.

Tomando como premissa configurações da avaliação da aprendizagem realizada pelos docentes nas disciplinas citadas, observa-se que esta é fundamentada apenas nos instrumentos avaliativos segundo todos os docentes que responderam o questionário. Percebe-se então que a avaliação utilizada considera em sua maioria os aspectos somativos, a este respeito Chaves (2003) [12] afirma que “A maioria dos professores pratica uma avaliação tradicional, basicamente utilizando provas escritas para verificar a retenção dos conhecimentos repassados, não servindo para orientar ou re-orientar o aluno, para situá-lo frente as exigências da disciplina e do curso e do papel que os conteúdos de cada disciplina tem na sua formação profissional.”

No que se refere a pertinência entre o PCN, que congrega aspectos do ensino da geometria na educação básica brasileira, e a avaliação da aprendizagem realizada na LEG, constatou-se que os docentes acreditam que existe uma pertinência entre ambos, no entanto não há uma justificativa por parte dos destes quanto a esta pertinência.

Quanto ao questionamento sobre a realização de uma avaliação preliminar, com caráter diagnóstico, 50% dos docentes afirmaram realizá-la com a finalidade de situar-se quanto aos conhecimentos prévios dos alunos, bem como definir um ‘ponto de partida’ para o desenvolvimento da disciplina a ser ministrada. Os outros 50% afirmam que não a realizam, tendo ainda a constatação por parte de um dos docentes que não há tantas vantagens em tal ação.

Quanto ao que se refere aos instrumentos avaliativos utilizados pelos docentes, foram apontadas provas, exercícios e trabalhos individuais ou em grupos. Quanto a contribuição destes no processo de ensino aprendizagem, não houve justificativa por parte dos docentes.

Ainda no âmbito dos instrumentos avaliativos, os docentes foram questionados quanto aos instrumentos mais adequados para o ensino de Geometria na LEG. Nota-se que os instrumentos avaliativos tradicionais ainda são os mais citados entre os docentes (75%). De acordo com um dos docentes qualquer instrumento avaliativo adequa-se ao ensino de Geometria, pois admite que a avaliação é o retrato do estudo e do empenho do aluno.

Quanto aos discentes, todos já cursaram ao menos 1 das disciplinas contempladas neste trabalho.

No que se refere ao primeiro contato destes com a Geometria na educação básica, 50% afirmam ter tido contato ainda no ensino fundamental, 8% no ensino médio, 8% em cursos técnicos e 33% na LEG.

Quanto a opinião dos discentes no que se refere a avaliação da aprendizagem utilizada nas disciplinas cursadas, nota-se que dos 12 (doze) discentes participantes do questionário 50% consideram a avaliação boa, no entanto na esfera dos discentes que consideram a avaliação boa, 25% acreditam que esta devia considerar outros fatores tais como, focar mais em construções gráficas, realizar correções justas e coerentes e considerar o nível de

conhecimento de cada aluno, realizando exercícios de sondagem, uma vez que a Geometria foi ‘praticamente abolida’ das instituições de ensino. Ainda foram citados adjetivos como justa (16%) e tradicional (8%).

Há também um apontamento por parte dos discentes quanto a preocupação em atingir resultados estabelecidos, desconsiderando a forma de pensar e de desenvolver determinadas atividades de cada estudante. Outra questão apontada pelos discentes é quanto aos métodos avaliativos utilizados, pois acreditam que devem ser repensados pelos docentes, a esse respeito Cruz, Silva e Aguiar (2013) congregam com Hoffmann (2005) [2] ao afirmar que “Métodos e instrumentos de avaliação estão fundamentados em valores morais, concepções de educação, de sociedade, de sujeito. São essas as concepções que regem o fazer avaliativo e que lhe dão sentido. É preciso, então, pensar primeiro em como os educadores pensam a avaliação antes de mudarem metodologias, instrumentos de testagem e formas de registros. Reconstruir as práticas avaliativas sem discutir o significado desse processo é como preparar as malas sem saber o destino da viagem.”

Quando questionados sobre como eles, os discentes, acreditam que deveria ser realizada a avaliação da aprendizagem, constatou-se que 5 (cinco) abordam questões relativas a uma avaliação processual, a exemplo do desenvolvimento e avanço do estudante em sala de aula no decorrer da disciplina. Há também discentes que apontam que a avaliação deveria ser realizada através de métodos que favoreçam toda a turma (2), no entanto não descrevem quais métodos seriam estes.

Aparecem também opiniões quanto aos instrumentos avaliativos que acreditam que devem ser utilizados, como provas, exercícios e portfólios (3).

Ainda no âmbito dos resultados obtidos aponta-se para o fato da análise dos planos de ensino das disciplinas referidas demonstrarem preocupação em apresentar a forma que os instrumentos avaliativos serão aplicados ao invés de apresentarem os objetivos e contribuição destes nos processos avaliativos, bem como a ausência das funções avaliativas conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Avaliação nos Programas de Ensino das disciplinas com ênfase em Geometria na LEG.

DISCIPLINA	AValiação
GGB	Nas unidades: média ponderada dos exercícios + avaliação da unidade; Médiageral: média aritmética das 3 unidades.
GGT1	I Unidade: Exercícios de classe (40%); Exercício escolar ou projeto (60%) II Unidade: Exercícios de classe; Exercício escolar ou projeto.

GGT2	I Unidade: Exercícios em classe (peso 1,5); Projeto (fase 1) (peso 3,5); Exercício Escolar (peso 5,0) II Unidade: Exercícios em classe; Projeto (fase 2); Exercício Escolar.
GGT3	I Unidade: Exercícios em classe (peso 1,5); Projeto (fase 1) (peso 3,5); Exercício Escolar (peso 5,0) II Unidade: Exercícios em classe; Projeto (fase 2); Exercício Escolar.
Geometria Analítica	Serão realizadas duas provas escritas. A média da disciplina consistirá da média aritmética das duas provas.
Geometria Projetiva	A avaliação será composta de uma parte processual, onde junto com cada conteúdo ministrado será realizada uma atividade para nota, cujas médias destas, na unidade, terão o peso 04; e uma avaliação final em cada unidade que terá o peso 06. A soma destas avaliações dará a nota final de cada unidade.
Sistema de Representação	I Unidade: Exercícios de classe (40%) e Exercício escolar ou projeto (60%). II Unidade: Exercícios de classe (40%) e Exercício escolar ou projeto (60%).

Fonte: <<http://leg.lematec.net.br/gradecurricular/#>>
Acessado em julho, 2015.

Neste quadro, os dados confirmam que as avaliações tidas como tradicionais ainda exercem bastante influência no âmbito do curso de LEG e que estes acenam quanto a necessidade de utilizar a avaliação como “um mecanismo de diagnóstico da situação, tendo em vista o avanço e crescimento e não a estagnação disciplinadora”, como afirma Luckesy (2005).

CONCLUSIONES

Retomando o propósito deste estudo os dados apresentados permitem apontar como as práticas avaliativas na Licenciatura em Expressão Gráfica estão se configurando. Apesar de tratar-se de um curso de formação de professores, logo um lugar de

discussões sobre práticas educacionais, os resultados sinalizam que as práticas avaliativas tradicionalistas ainda prevalecem como principais indicadores do desempenho dos discentes.

Neste sentido, é possível apontar para a necessidade de superação de tais práticas avaliativas, que primam apenas em medir o conhecimento do aluno, atribuindo a avaliação um caráter classificatório que segundo Luckesy (2005), constitui-se como um “instrumento estático e frenador do processo de crescimento”. Objetivando aprimorar o ensino-aprendizagem dos licenciados, que muitas vezes chegam à universidade com problemas no desenvolvimento da habilidade espacial. Segundo Neves Junior, et al (2013) baseado em (GARDNER, 1994; FROSTIG e HORME, 1964; HOFFER, 1977) [13] “O estudo da Geometria desenvolve habilidades relacionadas à inteligência espacial como: coordenação visual motora, memória visual, discriminação visual, percepção da posição no espaço, entre outras”

Neste quadro, reforça-se o papel da avaliação da aprendizagem como um processo fundamental na construção do conhecimento dos estudantes da Licenciatura, visto que estes tendem a iniciar as reflexões sobre tais temáticas a partir das práticas presentes no curso.

REFERENCIAS

[1] SEVERINO, Antônio Joaquim (2007). Metodologia do trabalho científico. 23.ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez.

[2] CRUZ, Fátima; SILVA, Janssen; AGUIAR, Maria da Conceição (2013) Avaliação na docência universitária: construtos, tensões e questionamentos. In: VEIGA, Ilma; RAMOS, Katia (Orgs.). Desenvolvimento Profissional Docente: Currículo, docência e avaliação na educação superior. Recife: Editora Universitária da UFPE, cap. V, p. 123- 153.

[3] GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. (1989). Fourth generation evaluation. Newbury Park, CA and London: Sage Publications.

[4] LUCKESI, Cipriano (2005). Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições. 17.ed. São Paulo: Cortez. cap II, p. 27-47.

[5] CACIONE, Cleusa (2004). Avaliação da aprendizagem: desvelando concepções de licenciandos do curso de música. Dissertação (Mestrado em Educação) Programa de Mestrado em Educação, Universidade Estadual de Londrina, Paraná.

[6] GALVÃO, Thyana. ; BELLEMAIN, Franck. (2013). Nova Licenciatura Em Expressão Gráfica: Parcerias Para Um Futuro Promissor. Anais do Graphica 2013 Expressão gráfica – Tecnologia e Arte para a Inovação. Florianópolis: UFSC.

[7] PAVANELLO, Regina. (1993). O abandono do ensino da Geometria no Brasil: Causas e Consequências. Revista Zetetiké, nº 1, UNICAMP. p. 7-17.

[8] ZUIN, Elenice. (2001) Da régua e do compasso: As construções geométricas como um saber escolar no Brasil. 210p. Dissertação (Mestrado em Educação) Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Minas Gerais Belo Horizonte, Minas Gerais.

[9] PCN+ - ORIENTAÇÕES EDUCACIONAIS COMPLEMENTARES AOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (2006) / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 241p.

[10] LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria (1995) Educação em Revista – Sociedade Brasileira Matemática – SBM, ano 3, n. 4 – 13, 1º sem.

[11] Site do Curso da Licenciatura em Expressão Gráfica. Disponível em <http://leg.lematec.net.br/index.php?page=curso>. Acesso em junho, 2015.

[12] CHAVES, Sandra Mara Matias (2003). Avaliação da aprendizagem no ensino superior: Realidade, complexidade e Possibilidade. Tese (doutorado) Faculdade de Educação da USP. Universidade de São Paulo

[13] NEVES JUNIOR, Cesário, et al. Dificuldades de visualização espacial em alunos do ensino fundamental I e II. Anais do GRAPHICA (2013)

DA SILVA, ELIZABETH CRISTINA ROSENDO TOMÉ - FERREIRA DA COSTA, FELIPE JHONANTA - MACHADO, GABRIELLY BEATRIZ BATISTA - RIBEIRO, JEAN VAZ DE OLIVEIRA

Universidade Federal de Pernambuco. Licenciatura em Expressão Gráfica. Recife - Brasil.

elizabethrosendo@hotmail.com - felipejfc@gmail.com - gabriellybearizbatista@hotmail.com - jeanvaz93@outlook.com

PRATICANDO GEOMETRIA PROJETIVA: HOMOLOGIA APLICADA EM OBRAS DE ARTE DE LEONID AFREMOV – NOVAS APLICAÇÕES

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: DOCENCIA - Nuevas Técnicas Pedagógicas para la enseñanza de la Expresión Gráfica.

ABSTRACT

This work appears as continuing work "KNOWING GEOMETRY PROJECTIVE: HOMOLOGY APPLIED IN LEONID AFREMOV ARTS WORKS" which aimed an interdisciplinary activity between the areas of graphic expression, to be exact painting over the light of projective geometry. Following the design of previous work, this work comes up with the help of order and awaken the taste for study of projective geometry and its contents homology.

RESUMEN

Este trabalho surge como continuidade do trabalho "CONHENCENDO GEOMETRIA PROJETIVA: HOMOLOGIA APLICADA EM OBRAS DE ARTES DE LEONID AFREMOV" onde teve como objetivo uma atividade interdisciplinar entre as áreas da expressão gráfica, para ser mais exato a pintura sobre a luz da geometria projetiva. Seguindo a concepção do trabalho anterior este trabalho surge como intuito de auxiliar e despertar o gosto para estudo da Geometria Projetiva e seu conteúdo de Homologia como de intensificar e ressaltar atividades com caráter interdisciplinar. Para metodologia de trabalho, foi realizado uma reanálise bibliográfica na busca por novas obras que melhor pudessem ser feitas analogias com a geometria projetiva e todo o contexto da pintura na obra. Tendo ciência que o processo criativo do artista Leonid Afremov se dá de forma empírica, constatado em estudo anterior, vale ressaltar que o propósito do trabalho é tornar mais atraente o ensino e aprendizagem do conteúdo de Geometria Projetiva: Homologia. Desta forma 3 (três) novas obras foram selecionadas e que podem facilmente ser relacionadas com a Geometria Projetiva, posteriormente análises técnicas do conteúdo presente sobre cada obra foram realizadas e que podem ser verificadas no decorrer do trabalho. Este trabalho propõe meios para compreensão, aplicação e prática da Geometria Projetiva e seu conteúdo de Homologia, ficando constatado de forma empírica que o estudo da homologia feito sobre a luz de obras de artes facilitou a compreensão de forma cognitiva, lembrando sempre que a pretensão é auxiliar, contribuir e principalmente despertar o gosto para o estudo da Geometria Projetiva e seu conteúdo de Homologia.

1 – INTRODUCCIÓN

Seguindo o conceito já apresentado por FERREIRA DA COSTA e NEVES JÚNIOR em "CONHENCENDO GEOMETRIA PROJETIVA: HOMOLOGIA APLICADA EM OBRAS DE ARTES DE LEONID AFREMOV" "Este trabalho surge com a intenção de estimular os alunos a visualizar elementos e leis da geometria, em atividades criativas".[1].

Tendo como objetivo uma atividade interdisciplinar entre as áreas da expressão gráfica com foco voltado para geometria projetiva este que surge como intuito de auxiliar e despertar o gosto para estudo da Geometria Projetiva e seu conteúdo de Homologia como de intensificar e ressaltar atividades com caráter interdisciplinar e para isto:

LORENZATO diz : "A Geometria está por toda parte..., mas é preciso conseguir enxergá-la... Mesmo não querendo, lida-se no cotidiano com as ideias de paralelismo, perpendicularismo, semelhança, proporcionalidade, medição (comprimento, área, volume), simetria: Seja pelo visual (formas), seja pelo uso no lazer, na profissão, na comunicação oral, cotidianamente se está envolvido com a Geometria." (1995) [2]

2 – METODOLOGIA

Dando continuidade a proposta apresentada em "CONHENCENDO GEOMETRIA PROJETIVA: HOMOLOGIA APLICADA EM OBRAS DE ARTES DE LEONID AFREMOV" e dando também foco para critérios artísticos da obra de maneira que facilite a compreensão dos posteriores leitores e principalmente apreensão dos conteúdos de homologia aqui abordados.

Refeita toda análise bibliográfica em busca por parâmetros que estabeleçam as técnicas utilizadas na elaboração das obras pelo artista Leonid Afremov constatou-se o já dito por FERREIRA DA COSTA e NEVES JÚNIOR:

"... extinguindo-se do caráter inquisidor o sobre o artista e deixando de lado a pergunta "Ele usou esses conhecimentos para executar a pintura?". Em respeito ao artista e também ao trabalho essa pergunta foi sim deixada de lado, mas sem depreciar no que se diz respeito à produção da obra, pode sim o artista ter feito uso da mesma, mas deixando novamente claro, aqui não se emprega essa dúvida." [1]

Desta forma restabelecendo todos os métodos aqui utilizados para confecção do presente artigo que visa auxiliar na compreensão e associação de elementos projetivos de uma forma interdisciplinar com apoio de obras de artes.

Dando início as informações sobre os artista que contribuem para a compreensão artística do processo e que dão apoio à análise projetiva realizada. Segundo a página pessoal do artista: "Leonid Afremov (nascido em 12 de julho, 1955 em Vitebsk , Bielorrússia) é um artista impressionista

moderno russo-israelense que trabalha principalmente com uma faca de paleta e óleos. Ele desenvolveu sua própria técnica e estilo únicos, que é inconfundível e não pode ser confundido com outro artistas. Afremov é conhecido principalmente como sendo um artista auto-representação que promove e vende seu trabalho exclusivamente através da internet com muito pouco exposições e envolvimento de comerciantes e galerias. Viveu em Vitebsk até 1990, entre 1990 e 2002 viveu em Israel, e de 2002 a 2010, em Boca Raton, Flórida. Afremov reside atualmente na popular estância cidade Playa del Carmen, Quintana Roo, México, perto de Cancun. Ele pinta principalmente paisagem, cenas da cidade, marinhas, flores e retratos. A maioria do seu trabalho é considerado muito colorido e politicamente neutro." AFREMOV

Já Beltrame, diz e até cita trechos da página de Leonid Afremov: "sua pintura é marcante e apesar de grosseira na técnica ela é delicada em sua forma resultante. Em seus quadros ele cria apenas uma visão básica da imagem, que de fato é uma característica da técnica em espátula. Dessa forma pode ser visto o tamanho dos traçados, que separadamente são uniformes, mas que vistos como um todo, um ao lado do outro, formam uma imagem concisa. Alguns pontos de seus quadros podem nos remeter à pintura pacífica e quase "desfocada" do Impressionismo" [3]

Segue-se desta forma os conceitos básicos de Geometria Projetiva: Homologia utilizados como meio de associação com as obras utilizadas.

No século XVII, Girard Desargues (1591 - 1661) e Blaise Pascal (1623 - 1662) deram início aos estudos da geometria projetiva. Desargues desenvolve os conceitos de centro e eixo de homologia (figura 01). Mas foi com Jean Victor Poncelet (1788 - 1867), que a geometria projetiva se consolidou com o estudo das propriedades projetivas das figuras, com sua publicação "Traite des Projectives des Figures" em 1882. Poncelet foi além quando além de cria o princípio da dualidade, a teoria da polaridade e definiu o conceito de razão dupla.

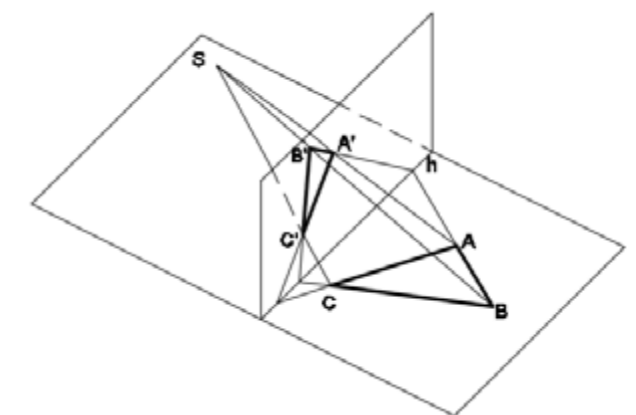


Figura 1- Teorema de Desargues

Como observamos na Figura 1 [4], os segmentos definidos pelos vértices correspondentes se interceptam num único ponto S que não pertence

ao plano objeto, nem ao plano imagem, este ponto denominado de centro de Homologia. Também na figura 1 podemos obter através dos prolongamentos dos lados equivalentes por exemplo AB e A'B', é encontrado o ponto duplo XX', fazendo o mesmo procedimento pra todos os lados são obtidos mais dois pontos duplos YY' e ZZ', a reta definida por estes pontos é o eixo de homologia (h).

Além do Centro de Homologia e Eixo de Homologia, outras duas propriedades fundamentais da homologia devem ser destacadas.

Traçado um plano, paralelo ao plano imagem que contenha o centro de homologia (S), será obtida uma reta (d) no plano objeto, reta esta denominada de eixo de desvanecimento, que corresponde ao ponto do objeto que estão no infinito. Já se traçarmos um plano paralelo ao plano objeto, que contenha o centro de homologia (S), será obtido uma reta no plano imagem um reta (f'), denominada de eixo de fuga, correspondente a imagem dos pontos que estão no infinito Figura 2 [4]. Uma relação de equidistância é estabelecida entre o centro S e os eixos h, d e f'.

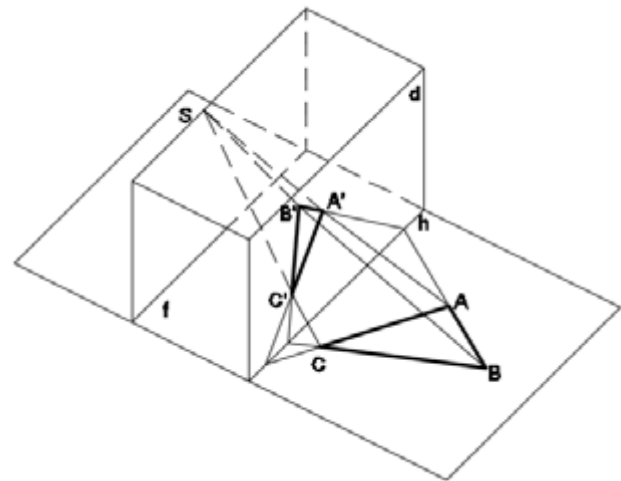


Figura 2 – Sistema Homológico

Existem três casos particulares de homologia, denominadas por Costa e Costa (1994), como Afinidade Homológica, Homotétia e Translação. O primeiro caso ocorre quando objeto e imagem estão paralelos entre si, fazendo com que o centro e os eixos sejam impróprios. O segundo caso acontece quando os planos objeto e imagens são paralelos, mas o centro é próprio e os eixos impróprios. O terceiro caso existe quando os dois primeiros acontecem simultaneamente, fazendo que objeto e imagem sejam congruentes.

Em seguida a toda habituação do conteúdo de Geometria Projetiva: Homologia e caracterização do artista escolhido (Leonid Afremov) decorre para a escolha das seguintes obras: Rain's rustle - Figura 3, Melody of the Night - Figura 4, Soul of the rain - Figura 5, obras estas escolhidas de maneira que integrassem a análise anterior realizada e sustentasse o intuito aqui empregado: "Estimular a visualização de elementos e leis da geometria, em atividades criativas"

Sendo uma recriação de uma obra anterior do artista, Rain's rustle (figura 3), demonstra a beleza e o romantismo de um passeio num dia chuvoso.

Utilizando-se de espátula sobre tela, técnica característica do autor, trabalhando com uma ampla escala de cores, destacando os tons mais quentes, devido a quantidade de focos de luz no cenário.



Figura 3 - Rain's rustle 2

Fazendo uso de um ponto de fuga a Melody of the night (figura 4), tem uma distribuição de cores bem definidas, onde a calçada do lado direito da tela, apresenta tons vibrantes sempre próximos ao laranja o que torna esta área o foco da obra, já a calçada do lado direito com tons próximos ao azul trazendo uma sensação de noite fria.



Figura 4- Melody of the night

Soul of the rain, aparece com uma temática semelhante da obra Rain's rustle 2 (figura 3), tendo com principal diferença, uma distribuição de cores mais suave, sendo os tons mais próximos aos naturais.



Figura 5 - Soul of the rain

3 – DESARROLLO

Reestabelecendo o pensamento de que o artista realiza sua obra com elementos projetivos de forma empírica, mas sem depreciar o método utilizado uma vez que não tendo nenhuma informação que o artista tenha utilizado destes conhecimentos na criação de suas obras. Foram determinadas áreas que buscam fazer uma relação da análise projetiva com a análise artística, sendo um elemento de destaque presente em diversas de suas obras, os postes de iluminação foram os elementos escolhidos para determinar as áreas a serem relacionadas, para manter a precisão, só foram utilizados os objetos nítidos o suficiente para ser definida a área.

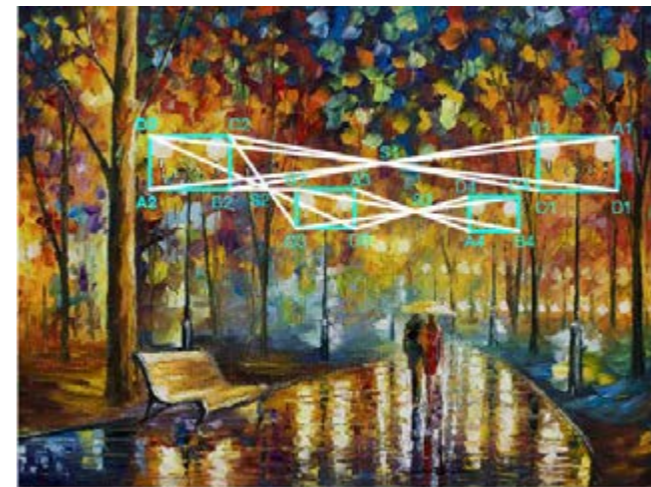


Figura 6 – Análise Figura 3

Analizando a obra Rain's rustle, (figura 6) tomando como base a área A1, B1, C1 e D1, relacionando com a imagem A2, B2, C2 e D2 através do centro S1, encontramos um caso especial de homologia onde o centro S1 é próprio e os eixos de homologia, fuga e desvanecimento estão impróprios. Repetindo o processo duas vezes mais utilizando o a figura imagem do processo anterior como objeto, foi encontrado o mesmo caso especial, tendo como centro os pontos S2 e S3.



Figura 7 – Análise Melody of the night

Na obra Melody of the night (figura 7), foram escolhidas as áreas definidas pelos poste de iluminação do lado esquerdo da imagem. Observamos um caso de homologia espacial onde apenas o centro

de homologia é próprio e os outros elementos do sistema homológico são impróprios, outra particularidade pode ser observada quando percebemos que mesmo tendo quatro áreas relacionadas, todos tem o mesmo centro de Homologia S. O fato de de apenas um centro S, estava relacionado a todas as áreas e justificado pelo uso de técnica de ponto de fuga.

Pesando em facilitar a Compreensão a análise da obra Soul of the rain (Figura 8, 9 e 10), foi dividida em três partes a medida que as áreas foram relacionadas.



Figura 8 – Análise I Soul of the rain

Mais um vez utilizando os limites do poste de iluminação (figura 8) para definir as áreas, foi possível relacionar o objeto e a imagem através de um centro de homologia S1, como as áreas apresentam lados paralelos, os eixos são impróprios ao sistema ficando eles definidos no infinito.



Figura 9 – Análise II Soul of the rain



Figura 10 – Análise III Soul of the rain

Na figura 9, temos a área A2, B2, C2, D2, imagem de A1, B1, C1, D1, como objeto que através da ligação dos seus vértices com o centro S2 definem A3, B3, C3, D3 como sua imagem, tendo assim na

figura 10 o mesmo processo definindo uma nova área A4, B4, C4, D4, tendo S3 como centro. Tanto para S2 como para S3, temos o mesmo caso de S1 onde só o centro do sistema é próprio.

Fazendo uma análise geral, observamos que apesar de não ter nenhuma informação que o artista tenha se baseado nos conceitos de homologia na criação das obras, ao relacionarmos os mesmos elementos para definir as áreas, no caso dos postes de iluminação. Foi possível criar uma relação entre uma característica artística do pintor com as características homológicas, pois como vimos, em todas as análises foram encontrados os mesmos casos especiais de homologia denominado por Costa e Costa(1994), como homotetia. [5]

CONCLUSIONES

Em continuidade ao trabalho "CONHECENDO GEOMETRIA PROJETIVA: HOMOLOGIA APLICADA EM OBRAS DE ARTES DE LEONID AFREMOV" o presente artigo reforça e estabelece novas análises como tentativa de aproximar ainda mais a disciplina de geometria projetiva e o seu conteúdo de homologia de forma interdisciplinar, fazendo uso mais uma vez de obras de artes do artista Leonid Afremov. Seguindo o desenvolvimento de apresentação das obras, conceitos homológicos e análises projetivas, a escolha das imagens suscitou-se de maneira que estreite o laço entre a compreensão empírica e o saber científico.

Elucidando segundo NOVAK e Passos: "A interdisciplinaridade busca unificar os conhecimentos científicos, respeitando as características de cada disciplina, mas abrindo um espaço de inter-relacionamento que favorece a aprendizagem global do educando. O relacionamento possibilitado pela interdisciplinaridade permite que a Matemática possa ser identificada como uma ciência dinâmica, onde sua aplicabilidade não se resume as ciências exatas, mas engloba também as ciências humanas e sociais." [6]

E ainda seguindo Ferreira da Costa e Neves junior "...seja por sentimento ou observação esse trabalho vem para que possa contribuir tanto na compreensão de um conteúdo por meio de elementos criativos como também no desenvolvimento da percepção especial, uma vez que se faz necessário a percepção dos elementos e como eles se relacionam com o todo."

Desta forma relacionando o conhecimento apreendido de geometria projetiva: homologia no contexto interdisciplinar com obras de artes: pinturas reforça-se mais uma vez o propósito exposto inicialmente, auxiliar, contribuir e principalmente despertar o gosto para o estudo da Geometria Projetiva e seu conteúdo de Homologia.

REFERENCIAS

[1] FERREIRA DA COSTA, F. J., NEVES JÚNIOR, C. A. Conhecendo Geometria Projetiva: Homologia Aplicada em Obras de Artes de Leonid Afremov. – EgraFIA, 2014.

[2] LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria, Educação em Revista – Sociedade Brasileira Matemática – SBM, ano 3, n. 4 – 13, 1º sem. 1995.

[3] BELTRAME, M. Pintura com Espátula – Leonid Afremov. Artes e Ideias, 2010 Disponível em <http://obviousmag.org/archives/2010/04/pintura_com_espatula_-_leonid_afremov.html>. Acesso em: 2 Jul. 2014

[4] Figura do Autor, 2015

[5] COSTA, Mário Duarte; COSTA, Alcy Vieira. Geometria Gráfica Tridimensional: Vol. 3 – Transformações Projetivas. Recife: Editora Universitária, 1994

[6] NOVAK, Tereza Cristina Umburanas Nascimento; PASSOS, Arilda Maria. A Utilização do Origami no Ensino da Geometria: Relatos de uma Experiência.

ZANARDI, LUCIENE MARIA DE SOUZA

Colégio Pedro II. Departamento de Desenho e Artes Visuais. Rio de Janeiro, Brasil - lucienezanardi@gmail.com

REPENSANDO NOSSA PRÁTICA: NOVOS CRITÉRIOS PARA O ENSINO DO DESENHO

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: DOCENCIA - Nuevas Técnicas Pedagógicas para la enseñanza de la Expresión Gráfica.

ABSTRACT

This paper examines the pedagogical practices and the theoretical frameworks that are relevant within the current socio-cultural context in order to establish criteria for design education.

In this sense, the article is based on a literature review in order to discuss our current problems by proposing solutions. For according to the story we realize the importance of design education in industrial and technological societies. Because Brazil has not adopted this teaching compulsory way in basic education? And that solutions we can seek for this teaching in order to fulfill its role of developing and educating literate it graphically?

RESUMO

Este artigo busca analisar as práticas pedagógicas e os referenciais teóricos que sejam relevantes, dentro do atual contexto sociocultural, a fim de estabelecer critérios para o ensino do Desenho no Brasil.

Nesse sentido, o artigo se baseia em uma revisão bibliográfica a fim de discutir a nossa atual problemática propondo soluções. Pois de acordo com a história percebemos a importância do ensino do Desenho em sociedades industriais e tecnológicas, então, porque o Brasil ainda não adotou este ensino de maneira obrigatória na educação básica?

E fica outra questão para ser refletida: Como podemos pensar o ensino do Desenho no contexto atual e que soluções podemos buscar para que este ensino se estabeleça de forma a cumprir seu papel de desenvolver o educando e alfabetizá-lo graficamente?

1 - INTRODUÇÃO

Em nossa sociedade atual, estamos imersos em atividades industriais e tecnológicas, podemos perceber que a cada dia que passa, a tecnologia avança quase que sem limites. O futuro chega mais rápido e a informação trafega em alta velocidade por meio da internet. É neste contexto que as indústrias não param de crescer, fábricas são inauguradas e lojas abertas. As indústrias apostam na identidade visual que faz parte de sua marca e também serve como base para as propagandas dos seus produtos.

Nesse sentido, percebemos que atualmente há uma demanda significativa de mão de obra qualificada nestes setores, e sendo assim podemos perceber o ensino do desenho como peça fundamental na qualificação desses novos profissionais, pois este ensino promove o educando, o desenvolvimento de habilidades necessárias para o profissional contemporâneo, tais como: o aumento da coordenação motora fina e da acuidade visual, além de promover o desenvolvimento cognitivo do raciocínio lógico e ampliar a noção espacial. Assim ao adquirir essas habilidades este indivíduo estará apto a entender e se expressar de acordo com o vocabulário industrial e visual contemporâneo, que se baseiam na Linguagem Gráfica.

Sobre a colaboração do ensino do desenho para o avanço industrial nos fala Panitz in Kopke: “A geometria e o desenho não só favoreceram o desenvolvimento científico e tecnológico, mas sobretudo, unificaram a linguagem das ciências e das artes. O desenho técnico impulsionou o crescimento industrial, a engenharia gráfica conduzirá o mundo moderno à revolução tecnoeletrônica. É, portanto, pedagogicamente inaceitável sonegar ao estudante de todos os níveis o acesso a esse substantivo campo do conhecimento e virtual fonte de poder.” [3]

Pensando em tais questões um grupo de professores do Colégio Pedro II¹ se uniu em um projeto de pesquisa para verificar a importância do ensino do Desenho, tendo como objetivo produzir materiais e textos que possam servir como instrumentos para a instituição do Desenho como disciplina obrigatória no currículo brasileiro de Educação Básica.

Pois atualmente podemos perceber que “A geometria, por sua vez, vem figurando no país, segundo pesquisas recentes, como um dos tópicos finais na maioria dos livros didáticos de matemática destinados aos programas do ensino fundamental e médio. Aparece ainda como item de algumas questões das provas de matemática de vários exames vestibulares para ingresso em universidades

brasileiras. Normalmente ela recebe um enfoque eminentemente teórico, que deixa de lado tanto a atividade prática ligada à representação gráfica – desenho – quanto seus aspectos lúdico e criativo”. [3]

Este artigo constitui parte do projeto citado, revelando questões pedagógicas que norteiam o ensino do desenho e propondo novas possibilidades para este ensino repensando as práticas pedagógicas.

2 - PEDAGOGIA E O ENSINO DO DESENHO

Ao observar a trajetória histórica da educação brasileira é possível perceber o quanto nossa sociedade se desenvolveu em relação às metodologias de ensino. Se no passado a ideia era que o professor era o sábio e centro do processo ensino-aprendizagem, atualmente, podemos perceber que o aluno é o centro deste processo de ensino-aprendizagem. Assim, podemos perceber que a educação e suas metodologias seguem as tendências do seu tempo.

“As transformações sociais, políticas e econômicas atingem uma rapidez nunca antes experimentada, de modo que a escola não pode mais ser mera transmissora do conhecimento acumulado, mas deve preparar o homem para uma sociedade dinâmica, em constante mutação. Além disso, deve permitir que todos tenham acesso ao saber promovendo assim a mais ampla democratização”. [1]

Atualmente, com o advento da globalização e a democratização do acesso à internet se tornou fácil obter diversas informações de forma rápida. Nesse sentido, vários conteúdos das disciplinas escolares que antes eram de domínio de poucos, por estarem em meios físicos (livros, revistas, impressos em geral) hoje estão disponibilizados na web. Assim, os professores se deparam com uma grande quantidade de materiais e atividades pedagógicas em blogs e sites, sendo um acervo virtual a disposição. Mas se os conteúdos estão todos disponíveis na rede, qual seria então a função do professor do século XXI?

Esse professor precisa ajudar o aluno a sintetizar toda essa informação que está disponível. De maneira a ensinar ao aluno como encontrar a informação que busca na internet e mais do que isso precisa mostrar ao aluno que ele pode construir seu próprio conhecimento.

Pois o “homem contemporâneo precisa aprender a aprender, mais do que fixar conteúdos predeterminados. Daí o interesse por métodos e técnicas, bem como a ênfase nos processos do conhecimento, maior do que no produto”. [1]

Neste contexto, podemos pensar em uma prática pedagógica que visa apresentar os conteúdos de maneira a relacionar com a vida e com conhecimento que os alunos já detêm, pautada em uma pedagogia que possa incentivar os alunos a desenvolverem a sua autonomia.

É preciso “ativar o conhecimento do qual já dispomos”, pois, uma das formas de ajudar os alunos a modificarem as suas ideias prévias é basear a apresentação do conhecimento escolar em situações e contextos próximos da vida cotidiana do aluno, de

forma que o saber científico se mostre não somente “verdadeiro”, mas também útil. [2]

A pedagogia em questão para o ensino do Desenho é uma pedagogia baseada nos princípios da “escola nova [...] em que o conteúdo a ser estudado precisa ser compreendido e não decorado. O produto é menos importante que o processo do conhecimento.” Na situação em que estamos não podemos seguir um modelo tradicional de ensino fundamentado na “escola tradicional [...] com ênfase ao esforço intelectual de assimilação dos conhecimentos acumulados.” [1]

Nesse sentido, é possível estabelecer uma relação com as seguintes ideias de Coll, em “Os Conteúdos da Reforma” que reitera a diferença existente entre a aprendizagem significativa e a aprendizagem memorística, para que a aprendizagem seja significativa é necessário “relacionar os novos conhecimentos com conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva”, sendo assim, a aprendizagem estará sendo “relacionada com experiências, fatos ou objetos de aprendizagens anteriores” o que irá promover um envolvimento afetivo com os conteúdos, e possivelmente um maior aprendizado dos conteúdos. [2]

Desse modo, é possível aproximar os ideais da escola tradicional com o estilo de aprendizagem memorística e os ideais da escola nova com uma aprendizagem significativa. Logo, a aprendizagem que faria mais sentido na contemporaneidade para a disciplina de Desenho é a significativa, pois esta poderá desenvolver no aluno uma afinidade pela disciplina na medida em que se mostra relacionada com a vida, uma vez que o professor estará trazendo os conceitos da disciplina para a realidade desses alunos.

Nas aulas de Desenho torna-se imprescindível o professor apresentar conceitos geométricos e falar utilizando termos técnicos da área gráfica, mas ainda assim existe a possibilidade de tecer uma aproximação com a realidade, um exemplo disso pode ser percebido quando os professores dissecam esses termos técnicos e buscam na origem das palavras seus significados e sentidos e expressam isso para os alunos, esses que começam a entender esses conceitos em vez de decorá-los. Sendo assim de acordo com Coll, “é importante que os alunos retenham dados em sua memória, mas quase sempre com o objetivo de que saibam interpretá-los, ou seja, de que tenham algum significado para eles.” [2]

Então é muito importante que o professor repense sua prática pedagógica e se questione sobre o tipo de metodologia adotada, analisando se a sua maneira de ensinar tem estimulado os alunos para uma aprendizagem significativa dos conteúdos da disciplina. Este artigo tem como proposta lançar uma reflexão sobre as práticas docentes em prol do crescimento profissional enquanto docente. Diante serão apresentadas propostas acerca do ensino do Desenho elencando alguns critérios com vistas para esta aprendizagem significativa.

3 - NOVOS CRITÉRIOS PARA O ENSINO DO DESENHO

No atual contexto educacional cada disciplina possui uma lista de conteúdos que precisam ser ensinados para os alunos. Sendo assim, esse ensino ocorre segundo uma metodologia escolhida que por sua vez está intimamente ligado com as concepções pedagógicas do corpo docente. O professor deve ter em mente essa escolha pela metodologia baseada nos princípios da educação emancipatória, não sendo apenas um transmissor de conceitos, mas também possibilitando o crescimento independente do aluno, tornando-o apto a entender a disciplina de maneira global. Desse modo, tal ensino terá como objetivo desenvolver as capacidades de seus educandos com a finalidade de torná-los pesquisadores que consigam lidar com a grande quantidade de informação que temos disponível e que saibam administrá-la em seu favor.

Sobre os conceitos nos fala Oliveira, “são construções culturais, internalizadas pelos indivíduos ao longo de seu processo de desenvolvimento.” [4] Sendo assim, toda a informação que temos disponível é fruto de nossos antepassados, nossa herança cultural. Nesse sentido, podemos pensar que quando sintetizamos os conceitos de acordo com a realidade em que vivemos estamos construindo conhecimento, pois como nos diz Coll, “conhecimentos são construções pessoais dos alunos, ou seja, foram elaborados de modo mais ou menos espontâneos na sua interação cotidiana com o mundo.” [2]

Neste ponto, é possível estabelecer uma reflexão sobre como ensinar os conceitos referentes à disciplina de Desenho de forma a contribuir para uma educação emancipatória pautada em uma aprendizagem significativa.

A disciplina de Desenho é uma disciplina histórica, seus precursores datam o “ano 500 a.C. a partir de Thales de Mileto e Pitágoras, desenvolvendo os primeiros estudos de Geometria e Matemática.” [3] Nesse sentido, existem várias teorias e conceitos que são definitivos nesta área do conhecimento e possuem termos técnicos próprios. Desta forma, muitos profissionais da área podem optar por transmitir tais conhecimentos com base em uma aprendizagem memorística. Pois de acordo com Coll, muitos “estudantes estão acostumados demais a uma aprendizagem reprodutiva, por isso é normal que estejam orientados para a memorização.” [2] O principal problema de uma aprendizagem pautada na memorização de dados é que os alunos podem até parecer que entenderam, mas de fato muitos dos alunos não chegam a compreender tais conceitos, pois “compreender é psicologicamente mais complexo do que memorizar.” [2]

Sobre isso, Rodrigues em seu artigo “Desafiando o Pensamento Geométrico” nos aponta a atual conjuntura da educação brasileira: “[...] temos notado que ainda hoje existe, em todos os níveis escolares, uma tendência a memorizar enunciados, fórmulas e passos nas diversas matérias estudadas. Munido de uma série de informações e procedimentos decorados, o máximo que o aprendiz consegue fazer é reproduzir tarefas para as quais já possui uma

¹ Professores pesquisadores que estão realizando a pesquisa intitulada: “A INCLUSÃO DA DISCIPLINA DE DESENHO NOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS”, do Departamento de Desenho e Artes Visuais do Colégio Pedro II: Eliane Mendes, Guacira Macedo dos Santos, Jeanne Laísa Pereira de Lima, José Rodolfo Ribeiro Tavares, Lourdes de Jesus Ferreira, Luciene Maria de Souza Zanardi, Marcelo Freitas Pangaio e Soraya Barcellos Izar.

receita pronta. Uma consequência imediata desse hábito limitador é a dificuldade que lhe surge para resolver uma situação nova, mesmo que ela esteja estreitamente relacionada àquele conteúdo, pois o conhecimento, além de ter sido assimilado de modo superficial, ficou armazenado em frases sem significado. Não havendo a devida compreensão sobre os conceitos ali embutidos e estando bloqueados os caminhos de ligação entre aqueles fragmentos desprovidos de sentido, torna-se impossível fazer conexões, associações, combinações, comparações e descobertas.” [6]

Portanto o ensino almejado para o Desenho e proposto por esta pesquisa é baseado em uma aprendizagem significativa, em que o professor possa aproximar tais termos e conceitos técnicos da área com algo que seja significativo para os alunos. Pois, “a lembrança literal é favorecida quando o material que devemos memorizar possui algum significado ou organização lógica para nós.” [2]

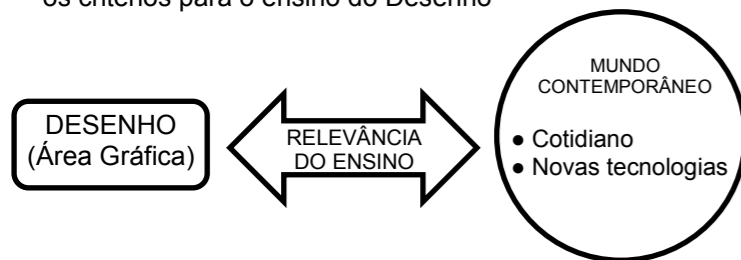
Então, é preciso que os alunos entendam a relevância do estudo do Desenho e relacione com o seu cotidiano, assim é importante que esse ensino não seja apenas uma “decoreba” de conceitos para a realização de uma prova, mas seja um ensino que transpareça sua ligação com a realidade e possa proporcionar o desenvolvimento das potencialidades gráficas do educando.

Pensando nisso, o ensino do Desenho na contemporaneidade pode se fundamentar em três critérios primordiais:

- Deve estar associado com o cotidiano;
- Deve mostrar sua relevância;
- Deve utilizar das novas tecnologias.

Esses critérios só fazem sentido se pensados em conjunto, pois um depende do outro e todos estão interligados. Como apresentado no fluxograma.

Fluxograma 1: Exemplo da interrelação entre os critérios para o ensino do Desenho



Pensar no critério que diz que o ensino do Desenho deve estar associado com o cotidiano, como já foi dito anteriormente este ensino deve estabelecer relações entre os conteúdos da disciplina e a realidade dos alunos. O professor pode pensar em responder tais questões: De onde vêm esses alunos? Que heranças culturais eles trazem consigo? Não são perguntas fáceis de se responder, por serem subjetivas, mas o professor pode ter uma sensibilidade de tentar levá-las em conta em sua prática docente.

Nesse sentido, este docente estará visando desenvolver uma prática voltada para uma aprendizagem significativa e então certamente levará em conta o que nos diz Coll:

“Sem dúvida, os alunos devem ir adquirindo um certo vocabulário específico das matérias, mas essa aprendizagem deve ser progressiva, evitando que sejam introduzidos em um mesmo material muitos termos novos, já que assim seria mais difícil que o aluno estabelecesse relações significativas entre eles e, portanto, impediria a sua compreensão.” [2]

Ou seja, para que o aluno compreenda de fato os conteúdos da disciplina de Desenho é necessário que o professor apresente os conceitos aos poucos, mostrando cada termo técnico associado com algo do cotidiano ou com algum outro conceito que os alunos já detenham. Outra possibilidade seria esmiuçar os tais termos em sua estrutura buscando seus significados e através da sua construção ver o seu sentido e lógica. Assim, neste ensino a contextualização deve ocorrer desde a explicação dos conteúdos nas aulas e não somente em exercícios.

Ao associar o Desenho com o cotidiano imediatamente o professor estará trabalhando com o critério que trata do ensino do Desenho e sua relevância, na medida em que o aluno começa a entender e visualizar o Desenho em seu dia-a-dia, então o educando compreenderá a relevância do seu ensino.

Esse critério também tem uma relação com a formação continuada do docente, pois na medida em que o professor busca se aprimorar e se aperfeiçoar em sua área, os conceitos aprendidos passam a fazer mais sentido para ele e a transmissão desses torna-se algo mais substancial. Dessa maneira, o professor desenvolve o gosto pela sua área e a defende, instigando a curiosidade dos alunos.

Assim, o professor deve adotar uma postura que justifique a sua escolha pela área gráfica, é se este por ventura se sentir desmotivado, sempre haverá tempo para se reciclar e aprender mais, seja por meio de leitura de livros, sites e blogs ou por meio de cursos em instituições de ensino. De fato, o ideal é que o docente seja sempre um pesquisador e nunca deixe seus estudos.

A tecnologia não para de evoluir e os conhecimentos vão se acumulando cada vez mais. As novas tecnologias chegaram e a educação pode e deve se utilizar delas, pois elas fazem parte do cotidiano dos alunos. Não podemos deixar de inserir o computador, a internet e os programas gráficos na disciplina de Desenho, além de tornar a disciplina atrativa para os alunos, iremos tornar a aprendizagem dinâmica e significativa. Como nos fala Kopke, “o mundo tecnológico depende do aspecto visual e gráfico para se planejar, produzir, comercializar, manter bons serviços.” [3]

Esses são possíveis caminhos que percorrem a descoberta de um ensino mais significativo para a disciplina do Desenho, tendo em vista que o centro do processo educacional é o aluno. Assim esses critérios podem ajudar a repensar a prática docente e a estimular a melhoria das aulas de Desenho, com vistas para uma aprendizagem significativa dos conteúdos e conceitos técnicos, tornando os alunos aptos a lidar com todo esse vocabulário visual presente em nossa sociedade.

Pois como nos fala Oliveira:

“O processo educativo, portanto, vai muito além da escola, mas também está dentro dela, que faz suas escolhas por conteúdos, métodos, formas de organização pedagógica e institucional no seu constituir-se cotidiano. E dentro dela podemos buscar desvendar os processos históricos que nos tornaram aquilo que somos através de práticas pedagógicas que contribuam para a emancipação social.” [5]

CONCLUSÃO

Este artigo discutiu conceitos relevantes para a prática docente do ensino do Desenho na contemporaneidade e buscou estabelecer alguns critérios que possam colaborar para pensarmos as questões pedagógicas que norteiam este ensino, criando caminhos para repensarmos as nossas práticas pedagógicas.

Assim, este colaborou para a pesquisa dos professores do Colégio Pedro II, na medida em que é um texto que discute as questões pedagógicas relacionadas com o ensino do Desenho podendo servir como instrumento para inclusão do Desenho como disciplina obrigatória no cenário da educação brasileira.

Cabe um desdobramento deste artigo em uma futura investigação, na qual possa ser realizada uma pesquisa de campo, sendo este artigo o ponto de partida para repensarmos o Desenho e suas questões pedagógicas

AGRADECIMENTOS

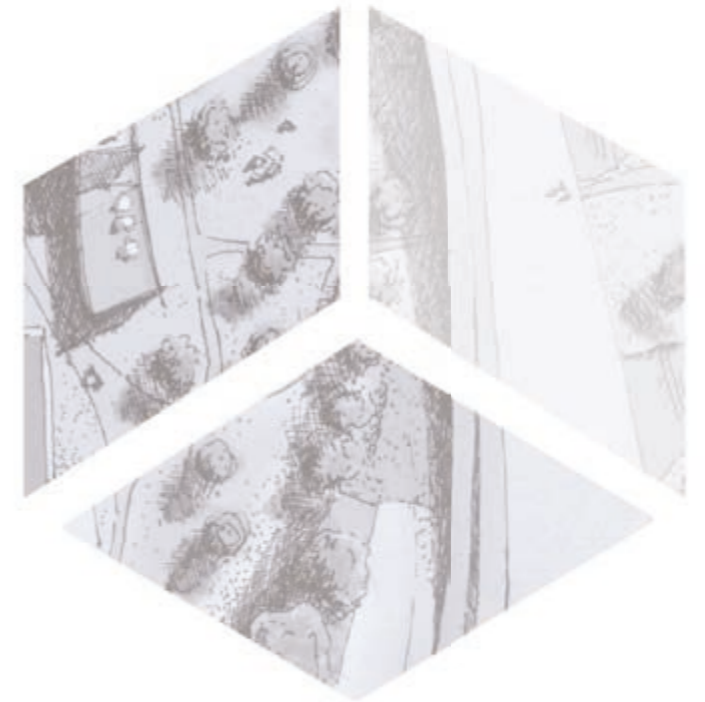
Agradeço ao amigo José Rodolfo Ribeiro Tavares, pelo apoio e revisão feita neste trabalho.

REFERÊNCIAS

- [1] ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. (1996) Filosofia da Educação. São Paulo: Editora Moderna. 108-110.
- [2] COLL, C.; POZO, J.I.; SARABIA, B; Valls, E. (2000) Os Conteúdos da Reforma: ensino, aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. Porto Alegre: Artmed. 33-39.
- [3] KOPKE, Regina Coeli Moraes. (2006) Geometria, Desenho, Escola e Transdisciplinaridade: Abordagens possíveis para a educação. Rio de Janeiro: (Tese de Doutorado) Universidade Federal do Rio de Janeiro. 4, 11, 94 e 98.
- [4] LA TAILLE, Yves de; OLIVEIRA, Marta Kohl de; DANTAS, Heloysa. (1992) Piaget, Vygotsky e Wallon: teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus. 28.
- [5] OLIVEIRA, Inês Barbosa et al. (org.). (2005) Pesquisa em Educação: métodos, temas e linguagens. Rio de Janeiro: DP&A. 25.
- [6] RODRIGUES, M. H. W. L.; RODRIGUES, D.W.L. (2013) Desafiando o Pensamento Geométrico. In Anais: GRAPHICA 2013: XXI SIMPÓSIO NACIONAL

DE GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO e X INTERNACIONAL CONFERENCE ON GRAPHICS ENGINEERING FOR ARTS AND DESIGN, 2013, Florianópolis: UFSC, ABEG. 3-4.

EGraFIA



**XII CONGRESO NACIONAL
DE PROFESORES DE EXPRESIÓN GRÁFICA
EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y CARRERAS AFINES**

DOCENCIA - RE-SIGNIFICACIÓN DE LA DISCIPLINA EN LAS CARRERAS DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**DEFRANCO, GABRIEL - FUERTES, LAURA - LARA, MARIANELA
GAVINO, SERGIO - LOPRESTI, LAURA**

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de La Plata. Cátedra Gráfica para Ingeniería y Sistemas de Representación "C" - UIDET GIGA. La Plata, Argentina - ghdefran@ing.unlp.edu.ar

DE LA FORMA A LA DIMENSIÓN: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DEL DIBUJO PARA INGENIEROS

Disciplina: Ingeniería

Ejes de interés: Docencia: Re-significación de la disciplina en las carreras de ingeniería y arquitectura

ABSTRACT

A methodological proposal for the teaching of Technical Drawing is presented. After long years of reflection and testing, the method is centered on the essential learning content areas of the Monge method itself and complementary, sectional views and dimensioning processes in a previously established sequence. A deep morphological analysis of the shapes of the models to be represented is one of the bases of the proposal. At the same time, in this way, the use of CAD in the whole teaching process is integrated and it is a complement to those belonging to the traditional concepts of the technical drawing.

RESUMEN

Se presenta una propuesta metodológica para la enseñanza del Dibujo Tecnológico en carreras de Ingeniería, llevada a cabo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). La misma es fruto de muchos años de reflexión en equipo y ensayo en el aula y tuvo como punto de partida el cambio de escenario producido a partir de tres hechos distintivos: el acortamiento de los cursos del tradicional Dibujo Técnico, el repliegue de la formación de nivel medio de orientación técnica y la aparición de los sistemas CAD. La propuesta se centra en los ejes temáticos esenciales de la asignatura que son, el sistema de Monge propiamente dicho, el concepto y la aplicación de cortes y secciones, y la acotación de las dimensiones, como complementos del primero. La secuencia de aparición de estos contenidos en el dictado de la asignatura está pensada de modo que van enriqueciendo las potencialidades que el sistema de Monge tiene por sí mismo de transmitir ideas técnicas, haciéndose hincapié fundamentalmente en un profundo análisis de las formas de los objetos desde la disciplina de la morfología y de la cantidad de vistas mínimas que describen al objeto a representar, independientemente de sus dimensiones. Resulta además una modalidad que permite el tratamiento integrado, complementario y simultáneo de los contenidos propios del dibujo con la aplicación de CAD.

1 - INTRODUCCIÓN

En anteriores y sucesivas ediciones de EGRAFIA, desde hace muchos años, hemos ido comunicando las diversas modalidades, medios materiales, experiencias y modelos conceptuales aplicados en los cursos de grado de Gráfica para Ingeniería y Sistemas de Representación C, asignaturas dictadas en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) para varias especialidades.

Tal vez como natural consecuencia de la permanente reflexión en el seno del grupo docente y de las actividades de investigación llevadas a cabo desde la Unidad de Investigación y Desarrollo "Grupo de Ingeniería Gráfica Aplicada" (UIDET GIGA) se ha llegado a un grado de maduración tal que es posible sintetizar los ejes temáticos esenciales sin los cuales el curso resultaría incompleto en una propuesta pedagógica. La misma sigue una secuencia de abordaje de los contenidos que se basa, en una primera etapa fundamentalmente en el análisis y conceptualización de las formas de las piezas técnicas que son objeto de representación, independientemente de sus dimensiones, para introducir luego como recursos que enriquecen al sistema de Monge los cortes y secciones y la codificación de tipos de línea, arribando finalmente al problema dimensional como otro aporte que enriquece al sistema pero prescindiendo de las mediciones de precisión.

2 – EJES TEMÁTICOS ESENCIALES Y METODOLÓGIA

Se considera que los ejes temáticos esenciales que permiten abordar los contenidos mínimos que le dan unidad a la asignatura son:

- El sistema de Monge propiamente dicho, básicamente las 6 vistas del sistema generalizado
- Cortes y secciones, en todas sus variantes normalizadas
- Acotaciones de acuerdo a norma

El abordaje de estos ejes se desarrolla bajo una metodología que se fue consolidando con el transcurrir de los cursos y que fuera expuesta en su estado de avance en aquel momento, en este mismo foro en ocasión del "Seminario Nacional de Profesores de Expresión Gráfica", en Río Cuarto en Junio de 2006 [1] en el que también se presentó la modalidad de evaluación [2] [3]. Por entonces se aplicaba aún, para los contenidos tratados desde el Diseño Asistido por Computadora (CAD) la concepción métrica, la cual sería reemplazada por la paramétrica poco tiempo después [4]. En esencia la metodología transita por la exposición sintética de los fundamentos teóricos, apoyados en medios didácticos materiales que incluyen diversa literatura específica [5] [6], apuntes de la cátedra y animaciones en formato *swish*. Sobre esta base se llevan a cabo prácticas de croquizado manual a partir de modelos reales, ejercitaciones sobre formatos impresos y dibujo 2D y 3D en CAD.

Esto se complementa con un trabajo integrador [7] en el que además de reforzar las prácticas anteriormente mencionadas se incursiona en el análisis de un mecanismo, su registro completo en 3D paramétrico y la redacción de un informe técnico. Desde el punto de vista de los contenidos que se hallan normalizados se siguen las Normas IRAM para Dibujo Tecnológico.

Una vez que es introducido el sistema de representación de Monge como marco ordenador y de intercambio de información gráfica en las representaciones técnicas, el curso se centra en la identificación de las vistas más convenientes a utilizar analizando las formas de los objetos a ser representados. Con finalidades centradas en lo didáctico se trabajan los conceptos de "vistas principales" (las 6 que surgen de usar las caras de un cubo como planos de proyección), "vistas fundamentales" (las 3 correspondientes al triedro fundamental) y "vistas necesarias" (la mínima cantidad de vistas que describen acabada y convenientemente al modelo). Se impone además la restricción de trabajar sobre la versión del sistema de Monge normalizada por ISO – IRAM denominada "E", por ser la correspondiente a nuestro país y evitando –al menos hasta que los alumnos estén suficientemente afianzados en el manejo del sistema- trabajar con la versión "A" en orden a evitar confusiones. Esta última decisión didáctica se fundamenta en la constatación de que son una proporción no menor la de los alumnos que tienen dificultades para afianzarse en la comprensión y aplicación del sistema.

Sobre esta metodología se llevan a cabo prácticas en todas las variantes mencionadas: croquizado, ejercicios y CAD.

3 – EL ANÁLISIS MORFOLÓGICO

Para la conceptualización de las formas se apela al uso de las *primitivas geométricas* esto es, formas geométricas básicas como la esfera, el cono y tronco de cono, paralelepípedos, prismas y cilindro. El concepto de *primitivas geométricas* reconoce por un lado su uso en la enseñanza de la geometría elemental, bajo la denominación de "cuerpos geométricos". En toda escuela solía haber una caja de madera con las piezas también de madera para que los alumnos se familiarizaran con esas formas, hoy tal vez reemplazadas por recursos virtuales. Por otro lado, el uso de las primitivas es uno de los recursos usados por los sistemas CAD como método de generación de objetos tridimensionales, combinando sus formas a través de operaciones booleanas.

Diversos autores entre los que se encuentra Féliz [8] desarrollan una metodología de modelización de las formas, denominada geometría constructiva de los cuerpos la cual "...se basa en la obtención de geometrías complejas partiendo de la composición de elementos sencillos. En la geometría constructiva de cuerpos aparecen dos elementos fundamentales: las primitivas y las operaciones de composición de primitivas. Las primitivas pueden ser cualquier elemento... (prismas, cono, cilindro, etc.) o composiciones ya efectuadas a partir de ellos. Las operaciones de composición se basan en el álgebra de Boole. Se pueden realizar operaciones de suma,

diferencia e intersección de cuerpos. La geometría constructiva de cuerpos se aplica a geometrías tridimensionales, en cuyo caso se denomina Geometría Constructiva de Sólidos (GCS o CSG en terminología inglesa), aunque de la misma forma se puede aplicar a geometrías bidimensionales.”

En este marco el desafío que se le propone al alumno es que reproduzca bajo la modalidad de croquis a mano diversas piezas mecánicas tratando de resolverlas a partir de la combinación de formas primitivas.

La consigna resulta ser entonces “dado un modelo real, una parte componente de una máquina, croquizarlo en proporciones reemplazando las formas reales por las formas primitivas más adecuadas o la combinación de ellas”. Se remarca la restricción de que sea **en proporciones**, lo que significa que las dimensiones del objeto no deben ser medidas sino estimadas y representadas en proporciones respecto de otras dimensiones y de la dimensión global del objeto, sin importar la precisión de la estimación. En esto juega un rol fundamental el uso de papel cuadriculado como referencia dimensional y como parámetro para la traducción de la dimensión estimada a una dimensión en el croquis, cuya unidad es denominada “cuadradito”.

En las figuras 1, 2, 3 y 4 se presentan respectivamente a modo de ejemplo un modelo, las primitivas involucradas, las operaciones realizadas (en dos colores) y representación en Monge Biplano.

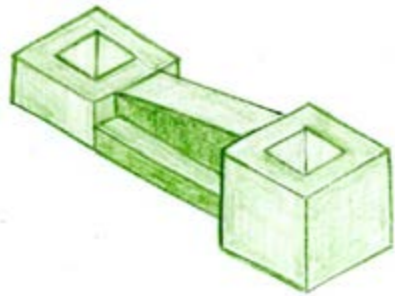


Figura 1 – Modelo a ser representado

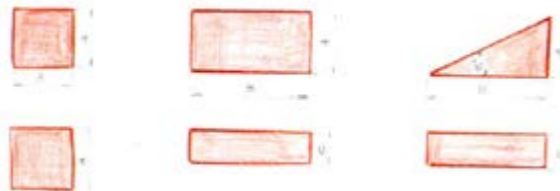


Figura 2 – Primitivas cubo, prisma y cuña, en 2 vistas

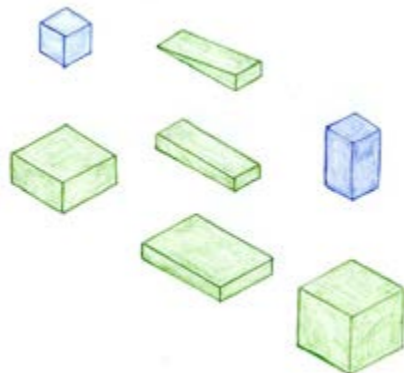


Figura 3 – Primitivas dispuestas para su combinación

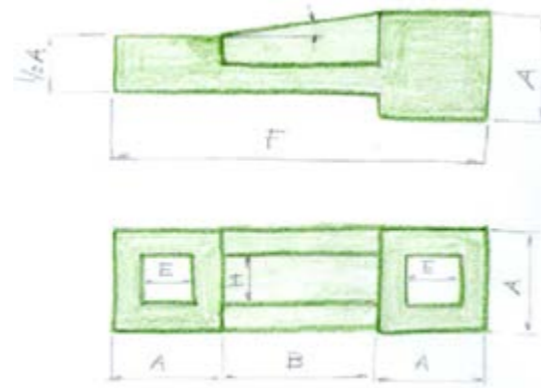


Figura 4 - Modelo en Moge Biplano

La experiencia de aula muestra que la consigna resulta doblemente difícil. En efecto la tendencia de los alumnos es hacia la reproducción de las formas del modo más parecido a lo real que les resulte posible y a tomar las medidas con una regla como un modo de garantizar la similitud entre lo real y lo representado, pero no a estimar la dimensión. Pero la metodología tiene por objetivo concentrar el esfuerzo en preñar las formas y decidir las vistas necesarias. Solamente el análisis de vistas, puede llevar varios minutos de ensayo, de prueba y error cuando se lo discute en grupos reducidos o sobre la pizarra con el grupo completo.

De modo complementario, para el reconocimiento e identificación de las formas, también se puede tener en cuenta otra vertiente, más asociada a las aplicaciones funcionales, que en la literatura aparece como *glosario* o *vocabulario técnico* y que Chevalier denomina *formas técnicas* [9]. (Figura 5)

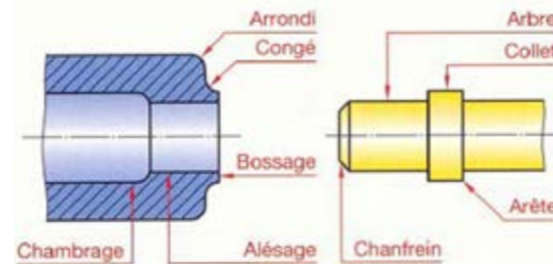


Figura 5 – Ejemplos de Formas Técnicas

En la práctica para poder tomar provecho de estas formas predefinidas en la construcción de un croquis a partir de modelo, es necesario que el alumno se involucre en aspectos de diseño de producto y procesos de fabricación, conocimientos que se encuentran en etapas más avanzadas de la formación del ingeniero, mientras que el dibujo tecnológico ha sido relegado al bloque de las ciencias básicas. [10]

4 – DE LA FORMA A LA DIMENSIÓN

A pesar de lo antedicho, la propuesta metodológica no desprecia los aspectos dimensionales reales, sino que los posterga en el proceso de aprendizaje. Esta dilación puede ocupar el tiempo de unas tres o cuatro clases. Aun así, es importante poner en claro que en un curso inicial de dibujo, como el que nos ocupa, la medición técnica

con la precisión que requiere su aplicación en partes de máquinas, queda absolutamente fuera de sus alcances. En efecto, el grado de precisión para la fabricación, y consecuentemente la medición, pertenece a otra disciplina, la metrología, una ciencia que requiere de procedimientos tan estrictos e instrumentos tan específicos que su práctica, para poder garantizar los resultados, debe ser llevada a cabo en laboratorios. Esto hace que resulte imposible su desarrollo como parte de la enseñanza y práctica del dibujo. Entonces ¿cuál es el lugar que ocupan las dimensiones dentro de esta asignatura? Adquirir las competencias para la selección de las cotas más adecuadas y el uso preciso de los grafismos propios de las cotas: línea de cota, línea auxiliar o de referencia, flecha y valor. Estos grafismos admiten algunas variantes según la norma que se utilice.

La otra pregunta válida es, si la medición de precisión está descartada ¿qué valores se aplican en el grafismo? La respuesta es que el valor real, en una práctica de aprendizaje de dibujo tecnológico carece de importancia y puede reemplazarse por una letra, ya que lo que importa es desarrollar el criterio de acotación en términos de la mejor selección posible de las cotas que complementen la definición del objeto. Alternativamente pueden tomarse como valores los obtenidos por medición directa con una regla común o en el mejor de los casos con un calibre, pero siempre asumiendo que el valor medido no tiene garantías de precisión. En otras palabras, si se decide medir con una regla deberá aceptarse que la precisión será, como muy buena, del orden de 1 mm.

El problema de las acotaciones en aplicaciones mecánicas no es entonces el de la medición sino el de la selección del conjunto de cotas que mejor describa al objeto, en sincronismo con la mejor selección de vistas y el uso de otros recursos como son los cortes y secciones y variantes admitidas por la norma como es, a título de ejemplo para casos de piezas con simetría axial, la representación a un lado del eje de simetría en corte y y al otro lado en contornos visibles. Esta modalidad comúnmente llamada medio corte se presenta en la figura 6. Es decir que es necesario ir desarrollando criterios de acotación, que no son fáciles de adquirir. Las normas suelen ser prescriptivas indicando “lo que se puede y lo que no se puede” y la bibliografía, de modo similar, ofrece recomendaciones. Pero formar criterio para acotar convenientemente es mucho más difícil.

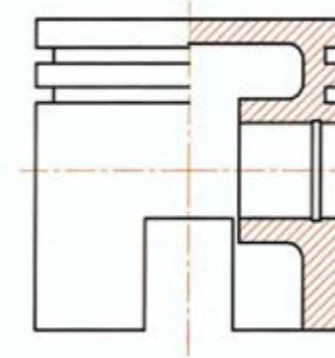


Figura 6 – Representación en media vista

Un camino para ello lo ofrece Félez [ibid. 6] en su propuesta de “Sistematización del Proceso de

Acotación de una Pieza”, en la cual echa mano justamente de las formas primitivas geométricas presentes en un modelo, acotando para cada una de ellas las cotas que la definen. Por las propias características de simplicidad, esas cotas no presentan dudas (una esfera queda definida con sólo su diámetro, un cilindro con su diámetro y su altura, etc). Unas pocas cotas definen completamente las dimensiones de las primitivas. Luego, son esas mismas cotas las que se trasladan al modelo completo. En la figura 7 se muestra el caso desarrollado por Félez.

Es decir que el análisis morfológico y la identificación de las formas primitivas no solamente permiten una mejor comprensión del objeto para su representación sino que además resulta ser una guía potente para la definición del acotamiento.

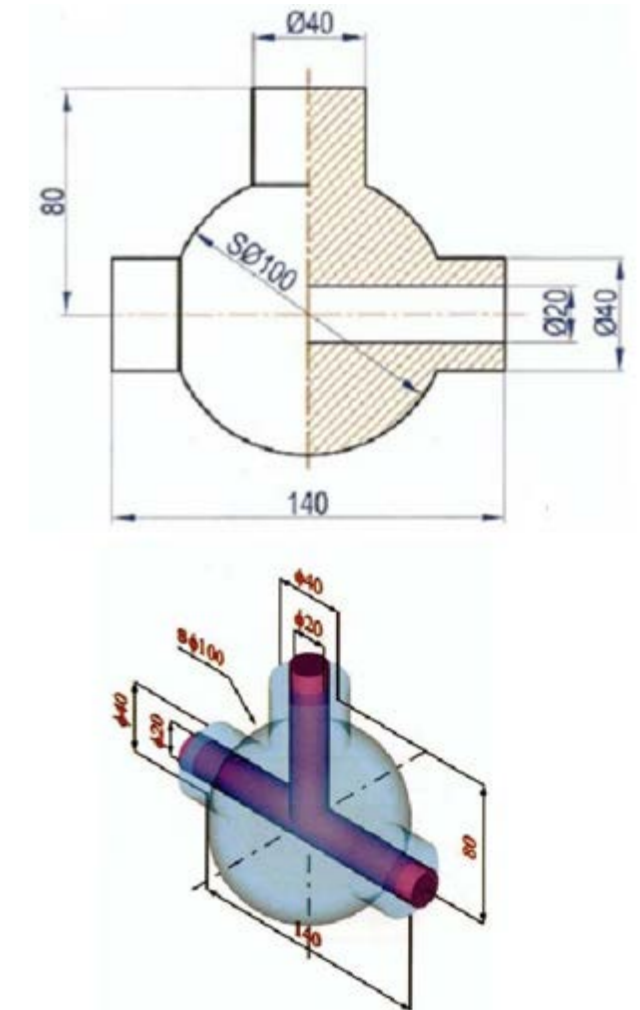


Figura 7 – Cuerpo de Válvula acotado por primitivas

CONCLUSIONES

Se ha presentado la metodología con la cual se imparten las asignaturas Gráfica para Ingeniería y Sistemas de Representación C, en la Facultad de Ingeniería de la UNLP. La misma permite introducir a los estudiantes en el mundo de los sistemas de representación para aplicaciones técnicas en un curso que a partir de los recortes horarios de la década de 1990 quedó reducido a la mitad de lo que era hasta ese momento. El proceso de enseñanza aprendizaje centrado en la identificación de las formas primitivas

como componentes de formas más complejas permite al alumno conceptualizar el objeto a representar de un modo más simple y a la vez tener una guía certera para la acotación.

REFERENCIAS

[1] Defranco G., Fuertes L. Material Didáctico para Gráfica para Ingeniería, *Seminario Nacional de Profesores de Expresión Gráfica*, Río Cuarto, Junio de 2006

[2] Fuertes L., Defranco G. Evaluaciones en Gráfica para Ingeniería, *Seminario Nacional de Profesores de Expresión Gráfica*, Río Cuarto, Junio de 2006

[3] Defranco G., Fuertes L., Badenes A., Gavino S. Acerca de una Experiencia de Evaluación en la Materia Gráfica para Ingeniería, *VI International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design e 17° Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico*, Recife, Brasil, septiembre de 2005. ISBN 85-7084-069-1

[4] Fuertes L., Lopresti L., Gavino S., Ristevich A., Defranco G. Actividad Experimental de Introducción del Dibujo Paramétrico en el Proceso de Diseño de un Objeto, *II Congreso Internacional de Profesores de Expresión Gráfica en Ingeniería y Arquitectura*, Córdoba, Argentina, 7, 8 y 9 de Noviembre de 2007. ISBN: 978-950-33-0628-4

[5] Chevalier A. *Dibujo Industrial*, Editorial Limusa, 2006

[6] Félez, J., Martínez, M.I. *Ingeniería Gráfica y Diseño*, Editorial Síntesis, 2008

[7] Defranco G., Folchi E. Trabajo Integrador en Sistemas de Representación para Ingeniería, como Prácticas Grupales que A semejan la Vida Profesional, *III Congreso Internacional de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras Afines*, VII Congreso Internacional de profesores de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras Afines, Córdoba, Argentina, 8, 9 y 10 de Septiembre de 2010, ISBN: 978-987-1494-06-4

[8] Félez, J., Martínez, M. *Dibujo Industrial*, Editorial Síntesis, 1997

[9] Chevalier A. *Guide du Dessinateur Industriel*, Editorial Hachette Technique, 2004

[10] Resolución Ministerial n° 1232/01

SALGUEIRO, WALTER

Instituto de Física de Materiales Tandil, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires y Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. Argentina. wsalgue@exa.unicen.edu.ar

DISTANCIA ENTRE DOS PLANOS Y LA METROLOGÍA EN UNA CMM COMO ELEMENTO MOTIVADOR PARA ESTUDIO DE GEOMETRÍA DESCRIPTIVA

Disciplina: Ingeniería

Ejes de interés: DOCENCIA. Re-significación de la disciplina en carreras de Ingeniería y Arquitectura

ABSTRACT

A proposal for addressing common problems in the study of descriptive geometry is presented focusing them from the point of view of metrology. The proposal is the application of a coordinate measuring machine (CMM), available in our laboratory, as a motivating factor (among others), in order to present a particular problem of Descriptive Geometry (DG). In this paper the problem of determining by means of Monge system the distance between two parallel planes at arbitrary position in space is selected as a particular application to the measurement of length during the calibration of a CMM using a reference pattern.

RESUMEN

Se presenta una propuesta de abordaje de problemas típicos en el estudio de la geometría descriptiva enfocándolos desde el punto de vista de la metrología. Se plantea que una máquina de medir por coordenadas (CMM), disponible en nuestro laboratorio, puede ser usada como elemento motivador (entre otros), para la presentación de problemas particulares de Geometría Descriptiva (GD). En este trabajo se selecciona en particular el problema de la determinación de la distancia entre dos planos paralelos en posición arbitraria en el espacio mediante sistema Monge, enfocando su aplicación a la verificación de longitud durante la calibración de una CMM mediante un patrón de referencia adecuado. El proceso de medición permite introducir el concepto de plano de referencia constituido por la superficie de referencia de la máquina, los conceptos de coordenadas espaciales de punto (al recorrer el espacio de medición de la CMM), en particular la definición ideal y real de los planos del patrón y paralelismo. Todos los elementos mencionados se definen mediante dicho patrón que se usará para la determinación de distancia como elemento de control de longitud. Asimismo el modelo mental que el alumno desarrolla para abordar el problema resulta asistido por la visualización en el espacio de dichos planos que adquieren diferentes posiciones durante el proceso. La consecuente representación en sistema Monge resulta ilustrada y analizada en el espacio con referencias motivadoras como lo es la meta de operar una CMM. El planteo de este tipo de ejercicios permite desarrollar en los alumnos de Ingeniería una referencia espacial que les facilita el estudio de problemas de geometría descriptiva. Asimismo posibilita un ciclo de aprendizaje constituido por manipulación y definición de planos en el espacio de medición de la CMM, visualización mediante CAD, procesamiento mediante software propio de la CMM, y finalmente resolución del problema en sistema Monge ya sea mediante uso de CAD o en forma analógica. Se destaca que el proceso tiene una finalidad didáctica por lo que se enfatiza durante la tarea el trabajo analógico de solución del problema, con uso de una CMM solo como elemento de motivación.

1 - INTRODUCCIÓN

En la formación de Ingenieros resulta fundamental el desarrollo de capacidades y competencias para resolver problemas en diferentes contextos. Asimismo la capacidad de aplicar y transferir conocimiento de un contexto a otro es crucial. Dicha capacidad involucra la habilidad para usar el conocimiento que ya se tiene en la solución de un nuevo problema. Debe distinguirse entre capacidad, conocimiento, competencia y habilidades. Se puede tener conocimiento en un área y ser hábil trabajando en ella, pero este hecho por si mismo no es suficiente y debería pensarse solo como contribución a la capacidad, en otras palabras la capacidad de resolver problemas involucra, además, la habilidad para hacer buenas elecciones acerca de que hacer [1,2]. Asimismo las estrategias metacognitivas resultan fundamentales en la solución de problemas, entendiendo la metacognición como la capacidad de reflexionar sobre la manera en que un pensamiento requiere conocimiento estratégico y situacional/contextual. Las habilidades metacognitivas contribuyen directamente a la efectiva transferencia de conocimiento ya que permiten regular el uso de conocimiento y habilidades previamente adquiridas dependiendo del contexto en que se debe actuar, contribuyen, por lo tanto, al desarrollo de competencias [3,4].

Siguiendo las ideas expuestas este trabajo se enfoca en plantear un problema conocido, y de solución habitual en Geometría Descriptiva, pero enfocándolo en un contexto diferente al que se encuentra habitualmente en el aula, buscando desarrollar la capacidad de resolver problemas, en este caso de naturaleza gráfica. Se refuerza el desarrollo de competencias y habilidades mediante el recurso insertar al alumno en un contexto que lo incentive a aplicar sus habilidades adquiridas y metacognición en la solución de los problemas que se le plantean.

La experiencia que se presenta se inserta en la búsqueda de nuevas presentaciones de conceptos básicos de Sistemas de Representación, enfocándolos desde diferentes puntos de vista y vinculándolos con recursos tecnológicos actuales desde etapas tempranas de la formación de alumnos de Ingeniería [5,6,7], ya que si bien los estudiantes pueden ejecutar perfectamente bien tareas donde se evalúa conocimiento específico, ellos no necesariamente transfieren lo aprendido a un nuevo estilo de problema [8,9].

2 - METODOLOGÍA

Se plantea el problema de medir la distancia entre dos planos dados en el contexto de la calibración de una Máquina de Medir por Coordenadas (MMC). Con la finalidad de ilustrar el trabajo desarrollado en la Figura 1 se presenta el patrón de referencia ubicado en un soporte apoyado sobre el plano de referencia de la CMM. Se puede asociar dicho plano de referencia al plano horizontal

del Sistema de Representación Diédrico o Monge, quedando así determinando un plano vertical (perpendicular a el) pasando por el origen de coordenadas de la máquina. Si bien este plano vertical no tiene un correlato físico se lo puede identificar mediante visualización con el software de la CMM.

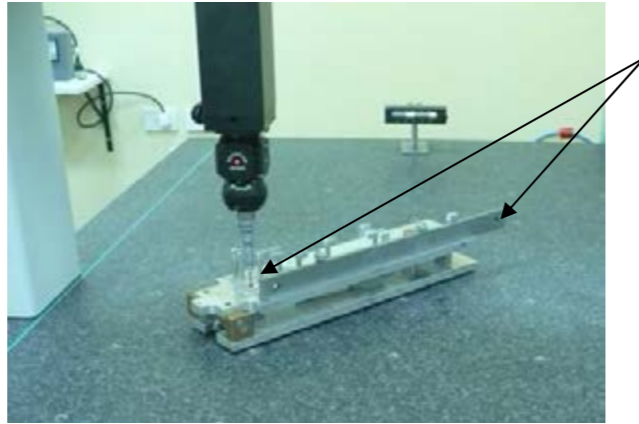


Figura 1. Ubicación del patrón de referencia sobre un soporte apoyado sobre el plano de referencia de la CMM. Se identifican con una flecha las dos superficies contenidas en los planos entre los que mide la distancia patrón. El palpador se observa en la parte superior de la figura.

Habiendo definido e identificado los planos de referencia de la CMM que se vinculan a los planos de proyección en Sistema Diédrico se plantea el problema de medir la distancia entre los planos que determinan la distancia patrón. Esto se puede ejecutar mediante el software propio de la CMM pero al acometer esta tarea dicho software solicitará información sobre como se definirán esos planos entre los que se mide distancia, por ejemplo se pueden definir mediante un punto y una recta o mediante tres puntos. Surge asimismo la posibilidad de discutir la tolerancia con que se definirán dichos planos y la tolerancia de paralelismo entre ellos que puede ser aceptada.

Por otra parte se puede discutir la ubicación del patrón de referencia y asociar su posición con respecto al eje que interesa revisar o procedimiento a seguir por ejemplo verificar cuadratura de la máquina. En esta etapa se revisan diferentes posiciones de los planos entre los que se mide distancia, con respecto a los planos horizontal (plano de referencia de la CMM) y vertical de proyección Diédrica, la Figura 2 se presenta a modo de reflejar esta tarea. Se proporcionan de esta manera referencias tangibles para construir el modelo mental con que el alumno trabajará en la solución del problema [10,11].



Figura 2. Se ensayan diferentes posiciones del patrón de referencia quedando ubicados los planos entre los que se mide distancia (indicados con flechas) en diferentes posiciones respecto al plano de referencia de la CMM. Ver texto.

3 - DESARROLLO

El problema puede ser ahora planteado en modo clásico desde el punto de vista de la Geometría Descriptiva. En la Figura 3a se esquematiza el planteo del problema. En la figura 3b se esboza el método de solución. Se hace uso de un plano proyectante en primera proyección ϵ . La distancia buscada, d , se obtiene como la distancia entre dos rectas, a y b respectivamente, que resultan de la intersección entre cada uno de los planos α y β con el el plano proyectante ϵ . Se efectúa un abatimiento del plano ϵ (conteniendo las rectas intersección) a efectos de obtener la distancia d en verdadera magnitud. Ver Figura 3 b.

El software de la CMM que arroja el resultado de la distancia d correspondiente a las mediciones efectuadas en oportunidad de presentar las Figuras 1 y 2. Se obtiene el valor numérico de la distancia d con su correspondiente error. El resultado obtenido puede ser discutido en el contexto del procedimiento que debió ser desarrollado para su determinación mediante procedimiento gráfico y es posible, asimismo, discutir la solución analítica que, en definitiva, es la que se efectuó internamente mediante software de la CMM. En este paso de la presentación es posible vincular el proceso de solución en forma analítica, gráfica y la materialización de los planos del patrón y de proyección que adquieren tangibilidad en la CMM. Asimismo se produce una interacción con las representaciones digitales que pueden ser usadas durante la operación de la CMM vinculando la solución con un entorno CAD y discutiendo sus ventajas y/o desventajas respecto a las soluciones mediante trabajo analógico [12].

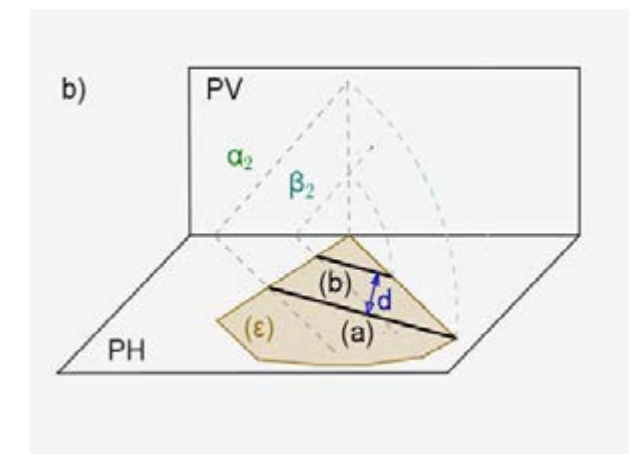
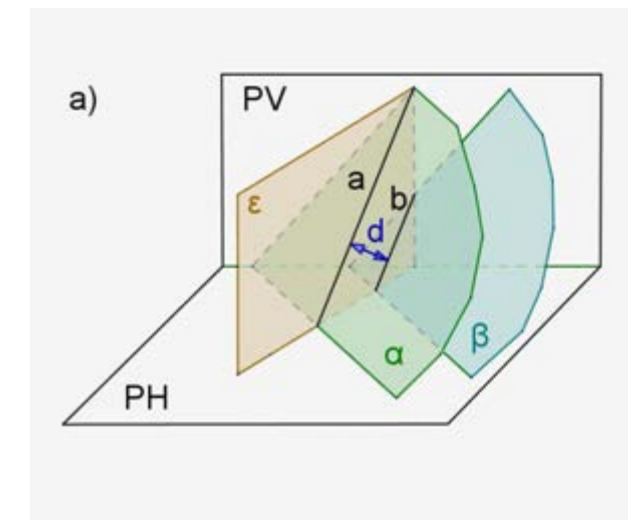


Figura 3. Esquema de la solución del problema planteado, distancia entre dos planos paralelos α y β , a resolver en Sistema Diédrico o Monge, a) esquema del planteo del problema, b) esquema del método de solución.

Habiendo planteado un esquema del proceso a seguir para obtener la solución del problema se procede a ejecutar la solución en sistema Diédrico como se indica en forma esquemática en la Figura 4. Se observan proyecciones homónimas α_1 y β_1 de los planos α y β sobre el plano horizontal de proyección y α_2 y β_2 sobre el plano vertical de proyección. El plano proyectante primera ϵ resulta representado por sus dos trazas ϵ_1 y ϵ_2 . Las trazas horizontales de las rectas intersección a y b entre los planos α y ϵ y entre β y ϵ respectivamente se representan mediante los puntos H_a y H_b respectivamente. De forma análoga se representan las trazas verticales V_a y V_b de las rectas a y b respectivamente. Las rectas abatidas (a) y (b) determinan la distancia d entre los planos α y β .

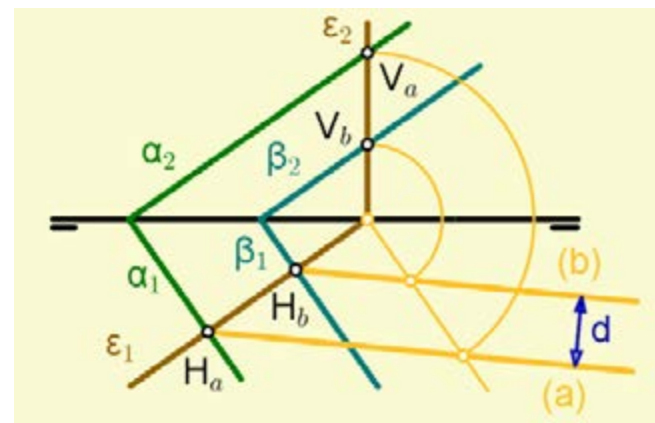


Figura 4. Solución en Sistema Diédrico, ver texto.

4 - CONCLUSIONES

Se ha presentado una opción de presentación y solución de problemas de Geometría Descriptiva dando tangibilidad a los elementos involucrados en un problema seleccionado en particular (planos, planos de referencia, distancias entre planos) mediante su identificación en una máquina de medir por coordenadas usada como elemento motivador en el abordaje de problemas básicos de Sistemas de Representación. Si bien se ha descrito su aplicación a un problema en particular, como lo es la determinación de la distancia entre dos planos paralelos, es posible abordar gran cantidad de problemas usando mecánicas de motivación similares. El elemento motivador seleccionado propicia un avance en el conocimiento que se brinda ya que por sí mismo puede actuar como disparador para un interés por parte del alumno en metrología o visualización computacional.

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS

[1] DELAHUNTY T., SEERY N., LYNCH R., LANE D. L. (2013). Investigating Student Teachers' Approach to Solving Applied Analytical Graphical Problems. *Engineering Design Graphical Journal*, Vol 77 1-22.

[2] SALGUEIRO W., DATTOLI F. (2008). Geometría descriptiva. Base para las competencias científico-técnicas en la formación de los Ingenieros. *Memorias del VI Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería, Salta, 17 al 19 de Septiembre de 2008. Edición CD ROM*

[3] MAYER R. E. (1998). Cognitive, Metacognitive, and Motivational Aspects of Problem Solving. *Instructional Science*, Vol 26 49-63.

[4] DATTOLI F, BAIRO S, SALGUEIRO W (2010). Sobre la evaluación de la metacognición en la enseñanza de la expresión gráfica. *Memorias del VII Congreso Nacional de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Áreas Afines. Compilado por Darío Suarez y colaboradores. Córdoba, Argentina del 8 al 10 de septiembre de 2010. 2da Edición, 432-435.*

[5] MORELLI R. D., LENTI C. A. (2010). Experiencia didáctica análoga-digital para el aprendizaje significativo de la representación gráfica en el aula. *Libro de ponencias III Congreso Internacional y VII Congreso nacional de expresión gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras Afines, Córdoba 8 al 10 de septiembre de 2010, 66-69.*

[6] LICARI E, OVIEDO B, PFULLER N, ZAPATA S, ADANCHU L (2012). Continuidad y verificación del trabajo: Lo modélico como experiencia de taller en la enseñanza aprendizaje. *Libro de ponencias IV Congreso Internacional y IX Congreso nacional de expresión gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras Afines, La Plata 17 al 19 de octubre de 2012, 348-352.*

[7] GAVINO S, FUERTES L, LOPRESTI L, DEFRANCO G, LARA M (2014). Aplicaciones para dispositivos móviles: Una aproximación en las prácticas de enseñanza de los sistemas de representación. *Libro de Actas V Congreso Internacional y XI Congreso nacional de expresión gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras Afines, EGraFIA, Rosario 1 al 3 de octubre de 2014, 186-190.*

[8] THORNDIKE E. L., WOODWORTH R. S. (1901). The Influence of Improvement in One Mental Function on the Efficiency of Other Mental Functions. *Psychological Review*, Vol. 8, 247-261.

[9] CUSTER R, AARTS H. (2010). The Unconscious will: How the Pursuit of Goals Operates Outsider of Conscious Awareness. *Science*, Vol 329 47-50.

[10] MANI K., JONSON-LAIRD P. N. (1982). The Mental Representation of Spatial Descriptions. *Memory & Cognition* Vol. 10, 181-187.

[11] PAINE S. J. (1993). Memory for Mental Models of Spatial Descriptions: An Episodic-Construction-Trace Hypothesis. *Memory & Cognition* Vol. 21, 591-603.

[12] CROFT F. M. Jr. (1998). The need (?) for Descriptive Geometry in a World of 3D Modelling. *Engineering Design Graphics Journal*, Vol 62 4-8.

AZCONA, PABLO - ARAYA, PABLO - FRUCCIO, WALTER DE VEDIA, CARLOS - MUÑOZ, JUAN

Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de La Pampa. Departamento de Tecnologías Básicas y Aplicadas de Electromecánica. General Pico - La Pampa - República Argentina. l3c@ing.unlpam.edu.ar

LA OBSERVACIÓN, TÉCNICA PRIMIGENIA

Disciplina: Ingeniería

Eje de Interés: DOCENCIA - Re-significación de la disciplina en las carreras de ingeniería y arquitectura

ABSTRACT

This paper aims to develop the importance of observation for graphic language, in particular, for technical or technological drawing.

Students who are currently in our university presents singularities that must be borne in mind when developing a pedagogical approach that enables meaningful learning.

Whether for lack of prior knowledge, training or other factors, our students do not define your environment, what lies ahead, as an object; not observed. Therefore, as teachers must be able to activate strategies that bring the student to observation as a process so they can get another look at the subject that seeks to represent.

RESUMEN

El presente trabajo pretende desarrollar la importancia de la observación para el lenguaje gráfico en general y, en particular, para el dibujo técnico o tecnológico.

El alumno que encontramos en la actualidad en nuestra casa de estudios presenta singularidades que hay que tener muy presentes a la hora de elaborar una propuesta pedagógica que posibilite un aprendizaje significativo.

Son más dinámicos en el manejo de herramientas digitales o programas de diseño, y descubren con facilidad funciones y operaciones de los mismos, pero por el contrario, no acostumbran a leer los mensajes de comunicación con la máquina, favoreciendo el ensayo y error para resolver inconvenientes en la elaboración de dibujos, piezas, etc., acción que realizan de manera tan veloz que se confunde con productividad. En adición a lo anterior, carecen de formación previa respecto a la visualización del espacio, ya sea porque no tienen una formación técnica que les de herramientas, porque no han desarrollado aun la capacidad de la observación de su entorno, o porque no se dan el tiempo para la interpretación del mismo. Otra de las dificultades que podemos apreciar, sobre la que estamos trabajando, está relacionada con la interpretación y uso de la normalización. Los presentes hoy en las aulas, no son personas que tengan como costumbre seguir prescripciones, con lo cual codifican sus planos según criterios propios, cambiando tipos de líneas, cotas, y representación de vistas. A diferencia de lo ocurrido en años precedentes, al hoy debemos justificarle cada uno de los procesos utilizados. El uso de las normas de dibujo no era en absoluto discutido hace unos años, sin embargo hoy se debe poner énfasis en su utilidad como acción superlativa para la simplificación, unificación y especificación del dibujo.

Sea por falta de conocimientos previos, de formación, de interés, de tiempo u otros factores de orden personal, nuestros alumnos no definen su entorno, lo que tienen por delante, como un objeto; no observan. En consecuencia, debemos ser capaces como docentes de activar estrategias que acerquen al alumno a la observación como proceso o como técnica para que pueda lograr otra mirada sobre el objeto que busca representar, y logre observar, para interpretar, e interpretar para organizarse, para elegir, para actuar y finalmente para verificar o controlar sobre lo actuado.

La observación se erige entonces como recurso de importancia transcendental a desarrollar en el aula.

1-INTRODUCCIÓN

El dibujo, desde tiempos remotos ha sido el lenguaje universal por excelencia. Desde temprana edad nos damos a entender con nuestros pares dibujando. El dibujo técnico, en particular, se ha constituido desde un tiempo a la fecha en el recurso fundamental de comunicación, para transmitir información precisa, de fácil elaboración y fácil lectura para aquellos que tengan conocimientos sobre la codificación empleada, o la lectura de símbolos propios de la disciplina.

La destreza de representar algo material, de decidir cuál es el mejor punto a destacar del mismo, o en combinación con su entorno, forma parte de las habilidades del dibujante. Esa capacidad de reconocer rasgos propios o distintivos, de visualizar lo más significativo, de percibir qué se destaca o, por el contrario, obviar aquello que es trivial, es algo intrínseco a la persona, que proviene de un sin número de conocimientos previos y experiencias vividas, a muchos alumnos, debido a intereses personales, les resulta más interesante el dibujo de tipo artístico, por sobre el dibujo técnico. Sin embargo esa capacidad puede desarrollarse, y esto será posible si logramos organizar la observación, pensarla como un proceso o como técnica, adquirir conocimientos sobre lo que se quiere representar. La metodología a llevar adelante busca brindar herramientas que posibiliten llevar a cabo el proceso de búsqueda de información, de estudio y análisis, previo a *"sentarse frente a la hoja"*.

2 - METODOLOGÍA

En términos de la observación, tomamos como etapa inicial el estudio de la pieza, cuya principal herramienta o recurso es el proceso de lectura del objeto. En palabras de Aquiles Gay *"La adopción del término "lectura" se fundamenta en el hecho de considerar a los objetos como sistemas de signos que soportan un significado que se puede interpretar. ...En la lectura se parte de una materialidad con el fin de abstraer una conceptualización. En el diseño se parte de una conceptualización con el fin de estructurar una materialidad"*.

Una vez analizado el objeto de manera completa y metódica se realizará un bosquejo o croquis del mismo que materialice lo estudiando y permita poner en discusión, de manera más concreta, la "mejor" forma de dibujarlo. A esta etapa le seguirá la aplicación de normas que terminará por concretar la representación en un lenguaje simple, específico y concreto.

3 -DESARROLLO

Las etapas necesarias para lograr una buena observación que concluya en un plano completo y normalizado son las que se presentan a continuación:

1. Estudio de la pieza

Esta etapa es la que habitualmente no es tenida en cuenta por los alumnos, y comprende el primer paso del proceso de observación. Tomando como punto de partida el mismo objeto a representar, existen muchas variables que influyen en el producto final. Alumnos diferentes pensarán la representación dando mayor preponderancia a vistas, caras, detalles o proyecciones según criterios propios o intrínsecos. Algunos comenzarán su trabajo sin conocer el objeto en detalle a lo que le seguirá en la mayoría de los casos, la exigencia de realizar un reacondicionamiento, o corrección de lo producido. Cuando se trabaja con programas de diseño, la dinámica es más que evidente, el alumno deshace lo realizado para comenzar de cero otro proyecto con el mismo fin. Acción fácilmente identificable si uno explora el historial del programa con una cantidad superlativa de combinaciones de teclas "Ctrl+Z". Pero esta lógica de trabajo (o falta de la misma) también se evidencia en el dibujo a mano alzada o croquizado, ya que ante errores de representación, los alumnos también deshacen (borran) lo realizado completamente para comenzar desde cero, o directamente, comienzan con una nueva hoja en blanco.

El estudio de la pieza que es sumamente importante para mejorar la toma de decisiones, y mediante la lectura del objeto, se pretende generar un proceso de identificación de las características principales del mismo, su vínculo con el conjunto del cual forma parte y su complejidad.

La preparación de interrogantes, a ser respondidos en el proceso de estudio de la pieza, es vital para que no queden puntos sin considerar. Algunos de estos interrogantes se enuncian a continuación, aunque el listado puede ir *in crescendo* a medida que uno mejora su capacidad de observación.

Interrogantes:

- ¿Qué tipo de pieza u objeto es?
- ¿Qué forma tiene?
- ¿De qué material está hecho?
- ¿Qué función cumple?
- ¿Es parte de un conjunto?
- ¿Cuál es la posición de uso?
- ¿Cuál es la posición dentro del conjunto de cual forma parte?
- ¿Cuál es su procedencia?
- ¿Cuál es el posible método de fabricación u obtención?
- ¿Cómo se vincula con su entorno?

De manera intencionada se realiza un análisis que brinda como resultado respuestas a los interrogantes planteados. Por ejemplo, la descomposición de un objeto hacia formas básicas (cubos, cilindros, conos, etc.), forma parte del análisis morfológico; primera etapa de análisis. Realizada esta transformación virtual del objeto a una figura elemental, o acoplamiento de varias de ellas, debe realizarse un análisis de tipo funcional, que le atribuye

funciones relevantes a cada objeto en estudio, definiendo si finalmente corresponde a una parte estructural, una parte sostén o soporte, una carcasa, un elemento de unión, o posee otra función específica como parte del conjunto. Del mismo modo se determinará la forma en las que están vinculados unos a otros (soldado, roblonado, abulonado, etc.). Es sumamente importante acordar un tiempo para completar el estudio de la pieza. Los alumnos instintivamente no se lo otorgan a sí mismos, y por el contrario, si no se define un lapso de manera previa dicho análisis puede resultar redundante.

Otro aspecto fundamental a tener en cuenta es el principio de funcionamiento de la pieza u objeto y sobre esta base dilucidar qué tipo de alimentación de energía necesita (eléctrica, neumática, etc.), cuánta de ella consume y qué requerimientos necesita para su funcionamiento.

Todo objeto estará, de acuerdo a su función y a su principio de funcionamiento construido del material más adecuado a dichos requerimientos técnicos, lo cual estará ligado a distintos procesos de fabricación, lo cual determinará en gran medida la morfología del objeto observado.

De los puntos a considerar: función, tipo de alimentación, vinculaciones mecánicas, materiales, procesos de fabricación, tipos de maquinados, etc. son desconocidos por los estudiantes que ingresan o cursan las carreras de Ingeniería. Dicha situación constituye otro costado del problema sobre la falta de observación y análisis, que agrava aún más lo descrito a lo largo de la presente.

La etapa referida nos brinda elementos para seguir con la búsqueda del producto final, que sería la obtención de un plano normalizado, o un modelado, que contenga la mayor información posible pero que se realice con la menor cantidad de dibujos o en el menor tiempo, para favorecer la productividad.

2. Elaboración de croquis o bosquejo, resolución de interrogantes – Primer producto de la observación.

La observación y el análisis del objeto le dejarán al estudiante una serie de datos e información que debe ser procesada y transmitida de alguna manera. Gran cantidad de dicha información acerca del objeto estudiado podrá ser representada en un croquis o bosquejo a mano alzada, donde el alumno dejará asentado los diferentes aspectos.

Para poder desarrollar un croquis en forma satisfactoria y con mayor celeridad el alumno deberá haber realizado los distintos análisis que mencionamos anteriormente, además de realizar el proceso de medición del objeto, que es parte del análisis, ya que nos da una proporción física del objeto que se está observando y el cual vamos a representar finalmente mediante un plano.

En esta etapa se plasmarán en el papel las respuestas a los interrogantes formulados en la etapa anterior, los cuales servirán de ayuda para la rápida elaboración del bosquejo.

El croquis podrá ser considerado como un apunte personal, que si bien no tiene la exigencia de

cumplir las normas correspondientes, deberá contener todas las vistas, cortes, dimensiones, detalles, cantidades de piezas y materiales de las mismas y demás datos que serán necesarios para realizar el o los planos.

En este punto es importante verificar mediante ejemplos que la observación de la pieza es muy importante a la hora de realizar el análisis completo del objeto para generar las vistas necesarias para el plano final a realizar. Cuando no se realiza el análisis riguroso del objeto, se generan trabajos erróneos que retrasan el aprendizaje de los alumnos, quienes sin analizarlo demasiado deciden invertir más tiempo en aplicar un sin número de veces el método de ensayo y error.

3. Aplicación de normas –Obtención del producto final con origen en la observación: plano o modelo.

Una vez cumplidas las etapas anteriores, donde se deciden cuestiones primordiales de representación y donde el alumno ya incorpora el hábito de realizar un análisis completo de la pieza, mediante la observación de la misma, se debe generar el plano correspondiente aplicando las normas que se exigen para la creación de los mismos.

Cuando se realiza el croquizado o bosquejo del objeto, se debe realizar pensando en la metodología a adoptar para la acotación de la misma, teniendo en cuenta las normas de dibujo técnico. Siempre apelando a generar la menor cantidad de vistas posibles para que la lectura del planose facilite.

Las normas de dibujo, representan el lenguaje gráfico. Es casi trivial para técnicos de la "vieja escuela" mencionar que es de gran importancia el uso de las normas, ya que permiten reducir sensiblemente el trabajo, utilizando recursos de dibujo técnico (vistas, cortes, detalles, etc.), sin embargo para alumnos de esta generación, al menos los que recorren nuestras aulas, no es tan directa la ventaja del uso de normas. Y requiere de un trabajo adicional, trabajar para favorecer su uso en su formación.

Una buena observación me permite realizar una isométrica mostrando lo más importante de la pieza, me permite realizar las vistas necesarias con sus detalles, me permite realizar los cortes mostrando lo más complicado, me permite realizar un corte y armado de un conjunto de piezas

Con una buena observación puedo dibujar aplicando las normas de dibujo técnico: tipos de líneas, ubicación de vistas y cortes, acotado suficiente y necesario, disposición de cotas, rayados, etc.

Con una buena observación puedo realizar eficientemente un relevamiento correcto de una pieza existente desde su forma y medidas.

CONCLUSIONES

Es evidente que en la actualidad no existen supuestos con los alumnos. No se puede afirmar sobre lo que saben ni lo que deberían saber, y es sumamente necesario desde su perspectiva que se les explique y justifique prácticamente todo. El estudio de la pieza, a través de la observación, práctica en desuso posibilitará un acercamiento a la pieza necesario para conocerla, en forma previa a llevarla a la hoja de trabajo real, o virtual.

REFERENCIAS

Se enumeran a continuación la bibliografía utilizada para definir la planificación, y las herramientas pedagógicas y didácticas que sustentan nuestra práctica docente.

STEPHEN KEMIS; ROBIN MCTAGGART (1988), Como planificar la investigación – acción. Editorial Alertes.

JOSEPH D. NOVAK (1988), Teoría y práctica de la educación. Editorial Alianza.

EDGAR MORIN (1990), Introducción al pensamiento complejo. Gedisa Editorial.

M. ANTONIA CASANOVA (1992), La evaluación, garantía de calidad para el centro educativo. Editorial Edelvives.

DONAL A. SCHÖN (1992), La formación de profesionales reflexivos. Ediciones Piados.

Publicaciones de los autores, referidas al proceso descrito en la presente ponencia:

de VEDIA, CARLOS L. - MUÑOZ, JUAN B. - MORENO, Oscar R. – (Primer Encuentro Nacional de Egrafia – Río Cuarto - 1998) - Experiencia sobre la enseñanza de un tema de dibujo técnico a un grupo con conocimientos previos diversos.

de VEDIA, CARLOS L. - MUÑOZ, JUAN B. - MORENO, Oscar R. – (Primer Encuentro Nacional de Egrafia – Río Cuarto - 1998) – Presentación de un trabajo práctico de Dibujo II-CAD referenciado a conocimientos concretos adquiridos previamente

de VEDIA, CARLOS L. - MUÑOZ, JUAN B. (SALTA 1999) - Presentación al alumnado de un diseño de componentes fundamentales de la asignatura, para verificar objetivos y límites – Epitome de la materia.

de VEDIA, CARLOS L. - MUÑOZ, JUAN B. - MORENO, Oscar R. – (Congreso de Egrafia – OLAVARRIA - 2002) - El grupo: estrategia didáctica en el área de la grafica para desarrollar las capacidades individuales con iniciación en la formación profesional

de VEDIA, CARLOS L. - MUÑOZ, JUAN B. - AZCONA, PABLO M. – (Congreso de Egrafia - Córdoba 2007) - Estrategias metodológicas para el desarrollo de saberes en geometría y sistemas de representación con tiempos decrecientes

de VEDIA, CARLOS L. - MUÑOZ, JUAN B. - AZCONA, PABLO M. – (Congreso de Egrafia - San Juan 2008) - Estrategias metodológicas para resignificar conocimientos en la problemática del acotado mecánico en un proceso temporal

de VEDIA, CARLOS L. - MUÑOZ, JUAN B. – (Congreso de Egrafia – Rosario 2009) - El área de la geometría en ingeniería mantiene una situación institucional de indefinición, sin acuerdos en el nombre del espacios curricular, y sin mencionar los contenidos.

de VEDIA, CARLOS L. - MUÑOZ, JUAN B. - AZCONA, PABLO M. – (Congreso de Egrafia - San Fe 2011) –Metodología de selección de un tema con un sistema que permite el abordaje y la comprensión de conjuntos tecnológicos.

BAIN, K. (2005): *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Barcelona, PUV.

Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo del Sistema. (2000). *Las Técnicas Didácticas en el Modelo Educativo del Tec de Monterrey*. México: Tecnológico de Monterrey.

Gay, Aquiles (2007) La lectura del objeto-Análisis del producto. Centro de cultura tecnológica. En

<http://tecnologiaycultura.blogspot.com/2007/04/la-lectura-del-objeto-analisis-del.html>. Consultado el 20 de diciembre de 2010.

CAPPELLARI, FERNANDO - BOMBASSEI, FÉLIX - ADORNI, DIEGO - PEDRA, JORGE

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Río Cuarto. LACAD. Departamento Mecánica.

Río Cuarto, Córdoba, Argentina - fcappellari@ing.unrc.edu.ar

UNA APLICACIÓN DEL CAD. APOYO INFORMÁTICO EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA MECÁNICA

Disciplina: Ingeniería

Eje de Interés: DOCENCIA - Re-significación de la disciplina en las carreras de ingeniería y arquitectura.

ABSTRACT

In this paper we propose to explain how we have implemented in the course of degree career Mechanism Mechanical Engineering at the National University of Río Cuarto to which we belong.

Regarding the professional profile in the current Study Plan here are just aspects that are relevant to our work.

The activity of mechanical engineering is extended to all types of engineering industries requiring the use of computers as a important tool, much of this knowledge that the engineer must handle is doomed to computer graphics, which will allow the production of all type 2-dimensional drawings to complex 3-dimensional works, as well as simulation and general calculations. An example of this is the different virtual models of the student during the race must make arrangements; shovels, Hidroelevators, agricultural equipment, etc.

Students are posed a real problem of designing a mechanism; and it must be resolved as a group.

In the process of learning the student must structure the problem by preliminary research and create a clear target approach and a set of specifications tasks before attempting the design of the solution.

RESUMEN

En este trabajo nos proponemos explicar cómo hemos implementado en el curso de grado de Mecanismos de la carrera Ingeniería Mecánica en la Universidad Nacional de Río Cuarto a la cual pertenecemos.

En lo que respecta al perfil profesional en el Plan de Estudio vigente pasamos a citar los aspectos que son relevantes a nuestro trabajo.

La actividad del Ingeniero Mecánico es extensible a todo tipo de industrias metalmeccánicas que requiere la utilización de la computación como herramienta importantísima, una gran parte de estos conocimientos que el Ingeniero debe manejar está abocada al diseño gráfico por computadora, que le permitirá la confección de todo tipo de planos en 2 dimensiones a complejos trabajos en 3 dimensiones, como así también la simulación y cálculos generales. Ejemplo de esto constituye los diferentes modelos de mecanismos virtuales que el alumno en el transcurso de la carrera debe realizar; palas mecánicas, hidroelevadores, aparatos agrícolas, etc.

A los alumnos se les plantea un problema real de diseño de un mecanismo; y deberá ser resuelto en forma grupal.

En el proceso de enseñanza aprendizaje el alumno debe estructurar el problema mediante investigación preliminar y crear un planteamiento de meta claro, así como un conjunto de especificaciones de tareas antes de intentar el diseño de la solución.

1 - INTRODUCCIÓN

La actividad del Ingeniero Mecánico es extensible a todo tipo de industrias metalmecánicas que requiere la utilización de la computación como herramienta importantísima, una gran parte de estos conocimientos que el Ingeniero debe manejar está abocada al diseño gráfico por computadora, que le permitirá la confección de todo tipo de planos en 2 dimensiones a complejos trabajos en 3 dimensiones. Ejemplo de esto constituye los diferentes mecanismos que el alumno en el transcurso de la carrera debe realizar; palas mecánicas, hidroelevadores, aparatos agrícolas, etc.

Este recurso informático, es de mucha utilidad como herramienta educativa para el docente y el alumno. El docente podrá profundizar sus clases, generando un cambio metodológico; en tanto que el alumno contará con una herramienta de consulta en forma continua y permanente [1].

El uso de modelos tridimensionales virtuales, no-solo es necesario en las Cátedras de Diseño sino además en Cátedras de Cálculo Estructural, Procesos de Fabricación, Simulación, Mecanismos, etc. En general toda actividad donde se requiere información de elementos, dispositivos y disposiciones generales de ubicación.

La creación de modelos de sólidos presenta las siguientes ventajas:

- Visualización del modelo desde cualquier punto de vista.
- Creación de forma automática los planos de taller (vistas 2D, auxiliares y estándar).
- Eliminación de los contornos ocultos y realización de sombreados foto realista.
- Comprobación de interferencia entre sólidos en ensambles de distintos componentes.
- Realización de análisis de modelos en ingeniería, ya sean para cálculos estructurales como por ejemplo el Método de Elementos Finitos (FEM), cálculos de sus propiedades físicas (volumen, momentos de inercia, centro de gravedad, etc.) y para procesos de fabricación (CAM).

Los márgenes laterales, superior e inferior deberán coincidir con este modelo de página, al igual que la tipografía y el interlineado.

El tipo de letra será "Arial, tamaño 10", con el resto de los formatos según el modelo. Interlineado "sencillo". Las columnas serán dos iguales de 85 mm de ancho, y espaciadas a 7 mm.

Se recomienda utilizar este "modelo" y sobrescribir sobre el mismo reemplazando el texto por el propio.

2 – OBJETIVO

Los objetivos de este recurso informático, que se pretende arribar en el proceso de enseñanza – aprendizaje son:

- Que el Alumno desarrolle modelos de sólidos y ensambles complejos y eventualmente los correspondientes planos de taller.
- Que el Alumno pueda integrar los conocimientos de generación de modelos y ensambles de sólidos en distintas cátedras de la carrera Ing. Mecánica y como futuro profesional egresado.
- Que el Alumno pueda estructurar un problema real de diseño.
- Que el Alumno trabaje en equipo con sus compañeros, generando tormentas de ideas.
- Fortalecer la expresión oral del Alumno generando campos de discusión con sus compañeros a la hora de presentar el informe final.
- Que el alumno realice un informe siguiendo una organización estándar.

3 – METODOLOGÍA

Desde la Cátedra de Mecanismos se les brinda la siguiente consigan:

3.1 - Nota preliminar:

Estructurar el problema mediante investigación preliminar y crear un planteamiento de meta claro, así como un conjunto de especificaciones de tareas antes de intentar el diseño de una solución.

Este problema posee infinidad de soluciones viables, repita para encontrar la mejor, el resultado se debe documentar en un reporte técnico profesional, teniendo presente la normativa para tal fin.

3.2 – Definición del Proyecto

Se generan grupos de trabajos de no más de cinco alumnos, y se le presenta los respectivos proyectos, como por ejemplo:

Proyecto 1

Una persona parapléjica desea un aparato que le permita ponerse "de pie" en su silla de ruedas para poder acceder a lugares más altos (estantes, repisa, placar, etc). El aparato no debe interferir con el uso normal de la silla.

Proyecto 2

Diseñar un dispositivo que pueda simular la reanimación cardiopulmonar (masaje cardíaco) realizada por el hombre. Deberá tener un rango de trabajo variable, para poder ajustarse de acuerdo a la situación, y de fácil acceso a las personas.

Proyecto 3

Un paciente parapléjico requiere un aparato que le permita trasladarse solo sin ayuda de su silla de ruedas al jacuzzi. Posee suficiente fuerza en los brazos y tronco. La principal condición es la seguridad.

Proyecto 4

A pesar de las mejoras para facilitar el acceso a personas discapacitadas a los colectivos, en muchos

de ellos se le impide el paso a quienes usan sillas de ruedas. Diseñe un aditamento para un colectivo que permita ascender y descender fácilmente.

Proyecto 5

Diseñar un dispositivo que accione como movimiento suave a un "cochecito para bebe". Debe ser compacto.

Proyecto 6

A pesar de las mejoras para facilitar el acceso a personas discapacitadas en muchas calles la acera impide el paso a quienes usan sillas de ruedas. Diseñe un aditamento para una silla de ruedas común que permita ascender fácilmente el borde de una acera.

4 – DESARROLLO

Robert Norton, en su libro "Diseño de Maquinarias" [2], formula un procedimiento de cálculo para el diseño de dispositivos o elementos mecánicos. La consigna es dividirlo en cuatro etapas, a saber:

Etapa de definición:

- a) Definir el problema,
- b) Enunciar los datos conocidos,
- c) Efectuar las hipótesis apropiadas.

Etapa preliminar del diseño:

- a) Decisiones preliminares del diseño,
- b) Diseñar bosquejos.

Etapa de diseño detallado:

- a) Modelos matemáticos,
- b) Análisis del diseño,
- c) Evaluación.

Etapa de documentación:

- a) Documentar resultados.

En base a estas cuatro etapas de carácter general, los alumnos procedieron a realizar en el diseño correspondiente.

Como modo de ejemplo se muestran dos trabajos realizados:

Proyecto 1: Dispositivo para persona parapléjica que puede estar en posición horizontal o sentado Figura N°1 y en posición vertical o "de pie" Figura N°2. En la Figura N°3 se muestra el modelo de barras del dispositivo diseñado [3] y [4].



Figura N° 1. Silla de rueda convencional.



Figura N° 2. Silla de rueda en posición de pie.



Figura N° 3. Modelo de barras del dispositivo.

Proyecto 6: Dispositivo mecánico para una silla de ruedas común que permita ascender fácilmente el borde de una acera figura N° 4.



Figura N° 4. Modelo de silla para ascender aceras.

En las figura N°5 se muestra la primera fase de ascenso y en la figura N°6 la segunda.

El modelo esquemático y simplificado para hacer los análisis cinemático y de fuerza del dispositivo se muestran en la figura N° 7 [3] y [4].

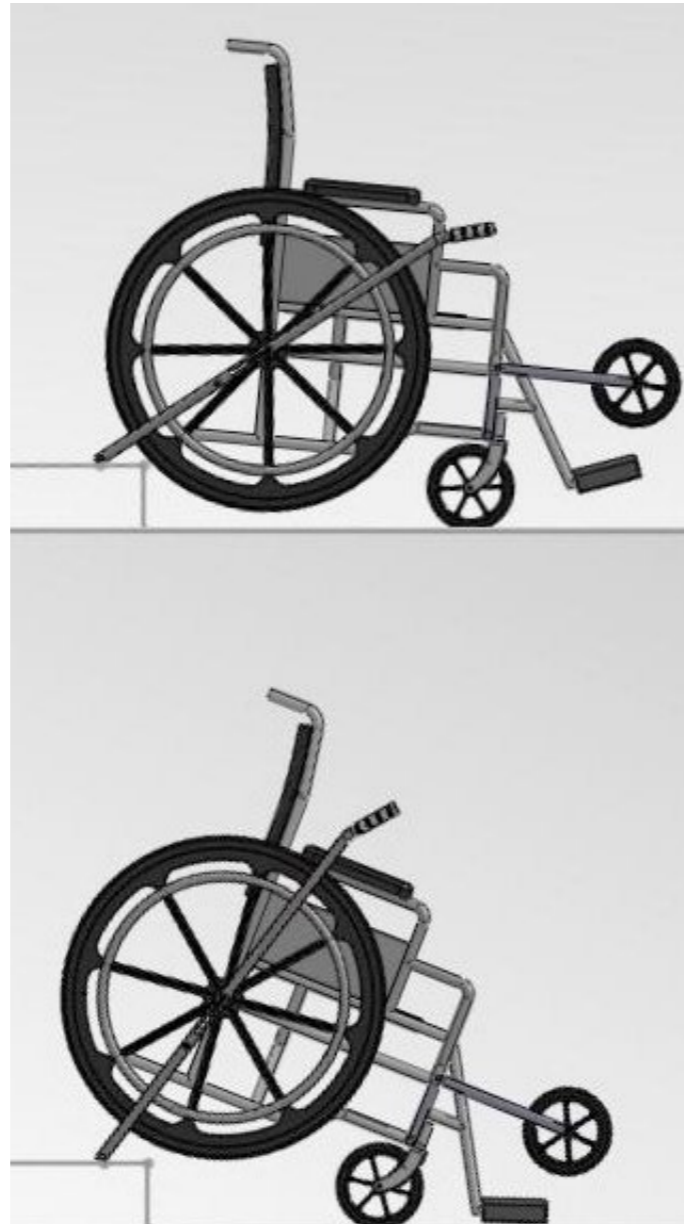


Figura N° 5. Primera fase.

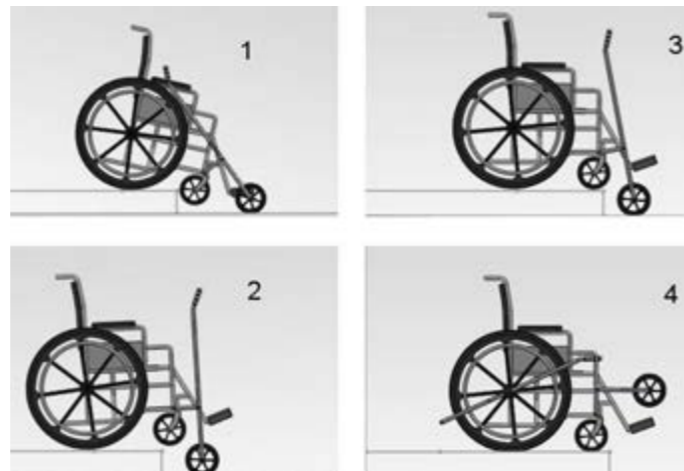


Figura N° 6. Segunda fase.

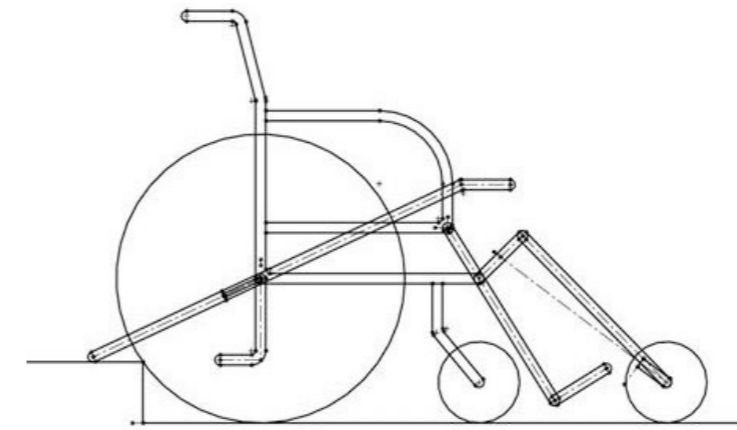


Figura N° 7. Modelo esquemático del dispositivo.

CONCLUSIONES

Las principales conclusiones a las que se arriba desde la Cátedra Mecanismos son las siguientes:

- Teniendo un manejo fluido del CAD paramétrico, se logran rápidas y variadas soluciones a un problema de diseño.
- La importancia del dibujo a mano alzada en la primera etapa del diseño.
- Integración entre las cátedras del ciclo básico y del ciclo de especialización de la carrera Ing. Mecánica de nuestra Unidad Académica.
- Trabajar en equipo, encontrando fortalezas y debilidades del proyecto estudiado.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este trabajo desean agradecer a los integrantes del Laboratorio de Diseño Asistido por Computadora (LACAD), al Departamento Mecánica y a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Río.

REFERENCIAS

[1] MARTINEZ G., CAPPELLARI F., BOMBASSEI F.(2004). "El diseño en Ingeniería: uso del cad para consolidar conceptos de geometría descriptiva". EGRAFÍA 2004. I.S.B.N.: 987-43-8229-5. Rosario. Santa Fe.

[2] NORTON, R., (Edición 2002) Diseño de Maquinaria, McGraw-Hill, México D.F. ISBN: 970-10-2655-1.

[3] MONDELO, PEDRO y otros, Ergonomía 1. Fundamentos, Mutua Universal. Barcelona, ISBN: 84-8301-315-0.

[4] MONDELO, PEDRO y otros, Ergonomía 3. Diseño de puestos de Trabajos, Mutua Universal, Barcelona, ISBN: 84-8301-317-7.

POLLASTRI MARTHA SUSANA - CASTILLO JORDELINA

U.A.I. Universidad Abierta Interamericana. Facultad de Arquitectura Rosario - Argentina. mpollastri@fibertel.com

IMPORTANCIA DE LA EXPRESIÓN GRÁFICA EN EL DESARROLLO Y DIFUSIÓN DE LA ARQUITECTURA SUSTENTABLE

Disciplina: Arquitectura

Eje de interés: DOCENCIA - Re-significación de la disciplina en las carreras de Ingeniería y Arquitectura

ABSTRACT

The subject of the SUSTAINABLE ARCHITECTURE has been faced considering the GRAPHIC EXPRESSION as a significant tool to raise awareness about this social, economic and ecological problem that affects the planet. GRAPHIC EXPRESSION is conceived as an instrument to reach our aims: - Teacher's graphic resorts and the graphics developed by students make them understand, think and apprehend this problem to create their own sustainable designs in the future. - Through their work, using appropriate graphic resorts, aware the community in order to force it to cooperate with the urgently necessary protection of the ecology by taking the right decisions.

RESUMEN

Esta ponencia muestra como hemos encarado la temática de la ARQUITECTURA SUSTENTABLE, re-significando la EXPRESIÓN GRÁFICA como una herramienta fundamental para generar conciencia sobre esta problemática social, ecológica y económica, que afecta cada vez más, el transcurrir de nuestra vida en el planeta. Este trabajo, se inicia con el concepto de SUSTENTABILIDAD, como el equilibrio existente entre una especie con los recursos del entorno al cual pertenece. Recordemos que "EL DESARROLLO SUSTENTABLE es aquél que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades." Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo, Nuestro Futuro Común, Pág. 4, Oxford University Press, Nueva York, 1987. LA EXPRESIÓN GRÁFICA en sus diferentes manifestaciones, será la herramienta fundamental para generar conciencia en los actores que corresponda, en el estudio de LA ARQUITECTURA SUSTENTABLE, que es aquella que se concreta teniendo en cuenta el medio ambiente, la eficiencia de los materiales y los sistemas constructivos, los procesos de edificación con ahorro energético, aprovechando los recursos del entorno, y cuidando el impacto que los edificios provoquen en la naturaleza, en el medio ambiente y en la sociedad.

Objetivos de logro en el trabajo:

- Los recursos gráficos presentados por los docentes y la gráfica elaborada por los alumnos, deberán contribuir a que éste comprenda, reflexione y asimile, esta búsqueda arquitectónica necesaria, para el logro de diseños sustentables futuros, en el medio donde serán implantados.
- Por medio de los trabajos realizados, empleando los recursos gráficos posibles y adecuados, informar y concientizar a la comunidad para que ésta, con sus futuras decisiones, colabore con la protección urgente de la vida en el planeta en todas sus formas.

La expresión gráfica en las diferentes instancias de análisis, desarrollo y concreción de diseños arquitectónicos sustentables

- Presentación y motivación del tema con dibujos y fotografías simbólicas que ilustran el problema mundial
- Análisis de las realidades arquitectónicas primitivas y el empleo de materiales propios del lugar.
- Protección de los recursos naturales. Equilibrio ecológico.
- Empleo de los recursos naturales disponibles: energía solar, energía lumínica, energía eólica.
- Estudios y cálculos solares, lumínicos, higo-térmicos, acústicos en diseños bio-climáticos y bio-ambientes.
- Estudio de reciclaje de materiales para la construcción.
- Estudio y desarrollo de los anteproyectos, y proyectos de edificios arquitectónicamente sustentables.
- Concientización de la sociedad por medio de propaganda gráfica,
- Normativas y Reglamentaciones arquitectónicas para la protección del medio ambiente.

LA ARQUITECTURA es susceptible de una comunicación directa, por sí misma, en su encuentro con la realidad, pero a través de la gráfica se logra una comunicación, no menos importante, empleando todas las herramientas de LA EXPRESIÓN GRÁFICA como diagramas, bosquejos, gráficos, perspectivas, fotografías, pinturas, planimetrías. Por estos medios ofrece información y documentación sobre la realidad natural o artificial que nos rodea y sobre el pensamiento y la creatividad humana, al servicio de una vida futura posible.

1.- INTRODUCCIÓN

Esta presentación muestra como se desarrolla la temática de la **ARQUITECTURA SUSTENTABLE**, en nuestros cursos de Arquitectura, re-significando la **EXPRESIÓN GRÁFICA** como una herramienta fundamental para generar conciencia en los futuros arquitectos, sobre esta problemática mundial, priorizando la protección ecológica, el ahorro energético, el cuidado ambiental, para evitar que se dañe cada vez más, el transcurrir de nuestra vida en el planeta.

Ellos serán responsables directos del cuidado del medio ambiente, desde sus primeros trazos y bosquejos hasta llegar a la concreción seria de sus proyectos definitivos, sabiendo que con sus decisiones afectarán positiva o negativamente, la vida de nuestras sociedades presentes y futuras.

2.- METODOLOGÍA

Los alumnos de Introducción a la Construcción y Construcciones I desarrollan dentro de los contenidos específicos de las Asignaturas estudios sobre los materiales empleados en la construcción y aquellos materiales que pueden ser reciclados, Pretendemos que en el desarrollo de dichos análisis se tenga muy en cuenta cómo responden cada uno de ellos al medio al que se incorporan, y cómo afectarán en un futuro a la población, ya que el objetivo fundamental es el cuidado de los principios ambientalistas.

Es fundamental en consecuencia que tengan claridad, desde el comienzo de la Carrera, cuáles son los materiales y sistemas constructivos apropiados para cuidar el medio ambiente.

3.- DESARROLLO

- **Presentación y motivación del tema con dibujos y fotografías simbólicas que ilustran el problema mundial**

Se le presentó la problemática a los alumnos por primera vez, mostrando en los videos, realizados por especialistas en el tema, imágenes impactantes y gráficos que desnudan al máximo el problema mundial.

Fotografías como estas son expresiones gráficas de una simbología brutal que llegan a nuestro interior con mayor fuerza que muchas palabras:



Fig. N° 1 La huella ambiental. Conciencia ambiental y social. La vida en el planeta tierra. 2012



Fig. N° 2 La ciudad surcoreana de Songdo será la sede de la Secretaría del Fondo Verde de la ONU, cuyo objetivo es ayudar a los países en desarrollo a disminuir sus emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse al cambio climático.

Los alumnos, después del planteo del tema, expresaron también a través de sus gráficas, el impacto emocional que la problemática mundial provoca. De allí la riqueza gráfica de algunos de ellos ;



Fig. N° 3 Gases de contaminación-Pintura Alumna Julia Bergman - 2015



Fig. N° 4 Deshielo por calentamiento global – Pintura Alumna Julia Bergman - 2015

Al mismo tiempo que el tema queda expuesto frente a la mirada de los otros, con toda crudeza, el alumno encuentra las primeras herramientas gráficas, que se identifican con sus capacidades para mostrar a los demás, todo su hacer creativo.

Otra herramienta gráfica específica para mostrar los problemas que ponen en peligro un futuro sustentable son los diagramas y esquemas. Mostramos un ejemplo:

ATACAN LA VIDA SUSTENTABLE



Gráfico N° 1 Estudio y análisis de las problemáticas a combatir hoy para el logro de una vida futura sustentable en el planeta tierra.

- La gráfica en el análisis de las realidades arquitectónicas primitivas y el empleo de materiales propios del lugar.

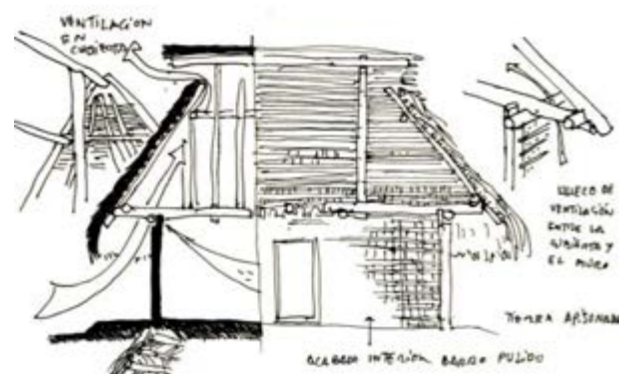


Fig. N° 5 Detalle constructivo con materiales del lugar

Con ejemplos gráficos se ilustró cómo construían con los materiales disponibles cuidando la naturaleza y el logro del confort natural interior. Hoy hay un retorno a estas costumbres

- La gráfica en la búsqueda de un equilibrio ecológico con el desarrollo de los pulmones verdes

Bosques Nativos Argentinos para la Biodiversidad es una entidad argentina de bien público, sin fines de lucro, autorizada a funcionar con carácter de persona jurídica por la Inspección General de Justicia de la República Argentina.

Sus objetivos son:

- Promover, fomentar e impulsar la regeneración de los bosques nativos argentinos.
- Alentar la recuperación de biodiversidad tanto en bosques como en lagos, ríos y arroyos circundantes

- Apoyar las investigaciones científicas argentinas.



Fig. N° 6 Arquitectura verde como protección del medio ambiente – Pintura Alumna Julia Bergman - 2015

- La gráfica en el empleo de los recursos naturales disponibles: energía solar, energía lumínica, energía eólica, el agua, el aire, la tierra.

Se realizan estudios de incidencia solar a través del uso de diagramas rectangulares y cuadrantes solares que les permiten a los alumnos, descubrir la importancia del análisis de las sombras propias y arrojadas por los edificios y los problemas o ventajas de las ocultaciones provocadas. En el siguiente ejercicio se puede apreciar la importancia de la gráfica de sombras obtenidas, para estudiar correctamente la problemática del uso conveniente de las ganancias solares de la radiación solar y la iluminación natural, en invierno, así como el estudio de las protecciones necesarias para verano, de los aportes calóricos solares.

Sombra arrojada por un edificio de 30.00m de altura en dos momentos del mismo día y mes.

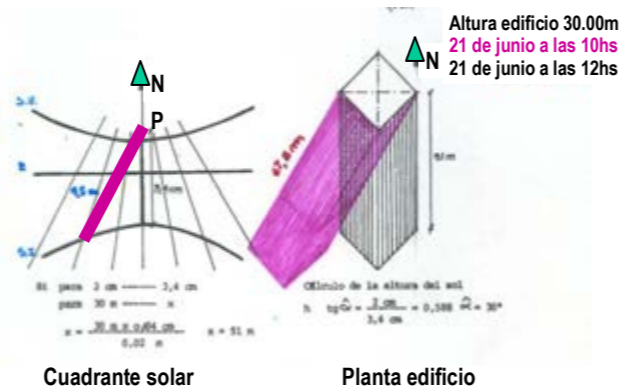
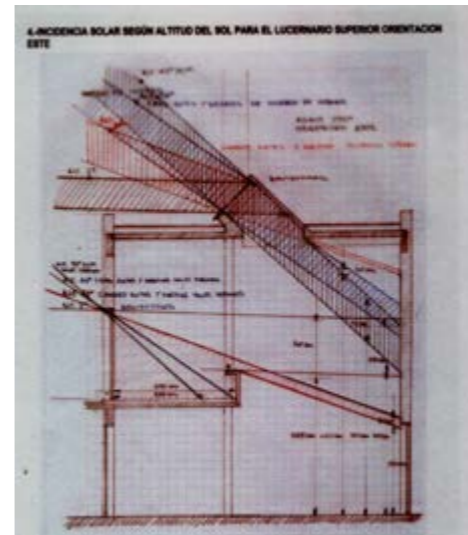


Gráfico N° 2 Cálculo de sombras en los edificios sobre cuadrante solar de latitud 35° correspondiente a la ciudad de Rosario santa Fe



Gráfica N° 3 Estudio de incidencia solar según la altitud del sol en la Escuela Técnica n° 463 de Rosario. En el sector correspondiente a circulaciones con orientación Este. Estudio realizado por la Mr. Agr. Martha Pollastri (autora de ponencia) en convenio U.N.R. y la provincia "Ejecución de escuelas técnicas" .2007

- La gráfica en el estudio y desarrollo de los anteproyectos, y proyectos de edificios arquitectónicamente sustentables

Se analizan ejemplos construidos de edificios sustentables, que permiten formar una base teórica sobre el tema definiendo conceptos básicos a tener en cuenta desde los primeros pasos de los anteproyectos a desarrollar por el alumnado. Vimos ejemplos como la primera vivienda sustentable en España, donde la fotografía fue una herramienta clara para apreciar y destacar los conceptos teóricos vertidos en el aula.



Fig. N° 7 Primera vivienda certificada como pasiva en España (PHPP). El arquitecto autor de este proyecto es Joseph Bunyesc. 2011



Fig. N° 8 Interior de la vivienda pasiva

La vivienda está ideada para absorber el sol en grandes ventanales (captación solar) y está dotada con aislamiento para mantener la temperatura interior. Se trata de inmuebles perfectamente aislados que ahorran un 90% del consumo energético.



Fig. N° 9 Sistema constructivo de la vivienda pasiva

La estructura de pilares está encerrada entre tableros de madera reciclada (OSB) que conforman el acabado interior. Entre esas paredes interiores y los muros de la fachada exterior, de placas de fibra de madera compacta, casi 20 cm de lana de oveja (28 cm en la cubierta), mantienen la temperatura de la casa.



Fig. N° 10 Paneles interiores de la vivienda pasiva

Al tratarse de materiales transpirables, el aislante permite la evacuación de la humedad mientras que los tableros de OSB encolados actúan como barrera de vapor evitando la condensación del muro. Las fotografías como herramienta gráfica son fundamentales para la interpretación de los sistemas, procesos y diseños pasivos para el cuidado ambiental en el mundo.

También los alumnos de arquitectura utilizan la expresión gráfica para la ejecución de detalles constructivos que determinan mejoras en el confort interior de sus proyectos.

CORRECCION DE HUMEDADES

- MUROS DOBLES CON CAMARA DE AIRE VENTILADAS
- CONDENSACIONES SUPERFICIALES
- CONDENSACIONES INTERSTICIALES
- EVITAR PUENTES TERMICOS
- BARRERA DE VAPOR

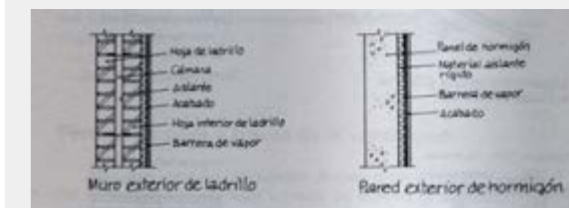


Gráfico N° 4 La composición de muros pasivo

- La gráfica en la concientización de la sociedad por medio de propaganda gráfica

Así también cada vez más para el logro de una vida sustentable futura aparecen aportes de campaña de enseñanza pública, como el ejemplo siguiente, cuyas imágenes son una herramienta valiosa para que nos demos cuenta de cómo debemos actuar en el futuro cuidando el planeta.

"Un pequeño paso para un hombre, un gran salto para la humanidad"

Cambiá tus hábitos y da UN PASO hacia una vida más sustentable. [1]

Fundación Ambiente y Recursos Naturales - Argentina

Residuos



Fig. Nº 11 Reducir, reutilizar y reciclar, adoptar esta sencilla ley de las 3R y dar una gran paso para cuidar el planeta.

Agua



Fig. Nº 12 Sólo el 3% del agua del mundo es potable, usa lo justo y necesario para tu vida cotidiana.

Energía



Fig. Nº 13 Si desconectás los aparatos eléctricos que no usás podés ahorrar hasta el 75% de la electricidad que gasta tu casa.

Este tipo de campañas, cada vez más frecuentes, con el empleo inteligente de la expresión gráfica, provocan en la memoria del espectador, imágenes internas que al ser reelaboradas por ciudadano, lo conducen a actuar, en sus decisiones futuras, tratando de cumplir

con los lineamientos necesarios para el logro de una vida confortable.

- La gráfica en las normativas y reglamentaciones del problema determinando resoluciones arquitectónicas teniendo en cuenta el cuidado del medio ambiente

En Perú esta protección se hace evidente a nivel constitucional desde 1979 cuando se regula por primera vez en el Artículo 123° el derecho de todos los peruanos a habitar en un ambiente saludable.

Cap. 79 Art. 123°: "Todos tienen el derecho de habitar en ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza. Todos tienen el deber de conservar dicho ambiente. Es obligación del Estado prevenir y controlar la contaminación ambiental." [2]



Fig. Nº 14 Imágenes para el cuidado del medio ambiente

Expok "Comunicación de Sustentabilidad y RSE" comparte 25 imágenes inspiradoras que pueden ayudarte a promover el cuidado del medio ambiente. Esta es una de ellas.



Fig. Nº 15 Los males de la deforestación. Fotografía

La deforestación es la destrucción a gran escala de los bosques por la acción humana. Millones de hectáreas se degradan o destruyen anualmente.

4.- CONCLUSIONES

"Es necesario que la arquitectura se comprometa con la realidad, con las cuestiones técnicas, sociológicas y antropológicas de un tiempo y un lugar. Ese compromiso, hoy en día, es la sostenibilidad". Renzo Piano.[3]

"DE LA IMAGEN PERFECTA AL LUGAR SUSTENTABLE" [4]

"El contacto con los temas de sustentabilidad nos cala en lo más profundo de nuestro ser y nos lleva a reformular nuestras vidas, a cambiar nuestros hábitos y revisar nuestro mundo interior. Así, con esfuerzo y dedicación, iniciamos "un largo viaje de ida" hacia la toma de Conciencia que nos permite mantener vivo el Compromiso en nuestra práctica cotidiana al momento de tomar las decisiones y nos motiva a la adquisición de Conocimiento permanente. Ser sustentable es la transformación. Hacer arquitectura sustentable, es la misión." [5]

Podemos concluir que todas las herramientas que conocemos y que empleamos, los profesionales de la Arquitectura, son realmente valiosas al momento de resignificar la acción proyectual de la misma, teniendo en cuenta la problemática mundial en relación a la protección de una vida digna y sustentable para nosotros y para el futuro de nuestras generaciones por venir.

5.-REFERENCIAS

[1] Fundación Ambiente y Recursos Naturales - Argentina

[2] La protección del medio ambiente y los recursos naturales en la nueva constitución del Perú **Valentín Bartra Abensur**_Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica 2002; 5(10): 9-16

[3] Frase del Arq. Renzo Piano en el artículo de Arquitectura Sustentable_ sumario 522. qxd 05/09/13 Page 84 - ADRIANA MICELI Arquitecta

[4] Arquitectura Sustentable_ sumario 522. qxd 05/09/13 Page 84 - Título del trabajo de ADRIANA MICELI Arquitecta, Directora Sustentarq, Estudio de Arquitectura Sustentable y CFAS -Centro de Formación en Arquitectura Sustentable-, Prof. FADU-UBA

[5] Arquitectura Sustentable_ sumario 522. qxd 05/09/13 Page 84 - ADRIANA MICELI Arquitecta, Directora Sustentarq, Estudio de Arquitectura Sustentable y CFAS -Centro de Formación en Arquitectura Sustentable-, Prof. FADU-UBA

CARBONARI FABIANA ANDREA - MARÍA ISABEL DIPIRRO

Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de La Plata. Instituto de Investigación en Historia, Teoría y Praxis de la Arquitectura y la Ciudad – HiTePAC. La Plata – Argentina

SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN EN LA FAU

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: Docencia: Re-significación de la disciplina en las carreras de arquitectura e ingeniería.

ABSTRACT

The contents of drawing subjects, at the Facultad de Arquitectura, has been modified in each historical moment, from the descriptive geometry to the representation of the architectural space. We propose to analyze this trajectory and reflect on the current situation. This involves to look at the past and discuss the present in order to forge the future. The understanding of space through different methodologies, using exercises of increasing complexity applied to spaces and works of architecture of low complexity. The practice takes place in the workshop and in the informatic's lab is complemented with documents ad hoc, bibliography, Blog and extraordinary activities

RESUMEN

En los más de 60 años de desarrollo de la enseñanza de la Arquitectura en la Universidad Nacional de La Plata, el camino transitado por las asignaturas vinculadas al dibujo ha modificado sus contenidos en función de diferentes objetivos en pos de adecuarse a los requerimientos de cada momento histórico. Así, desde la geometría descriptiva, abstracta, con aplicación indirecta al espacio arquitectónico e incorporada inicialmente como apéndice a Expresión, se pasó al dictado de Representación Gráfica. Asignatura independiente del taller de Comunicación pero integrando el área. Sus contenidos se apartaron paulatinamente de la pura geometría descriptiva promoviendo las búsquedas de representación del espacio arquitectónico. En esa línea, en el actual Plan de Estudios, Sistemas de Representación incorpora al dibujo arquitectónico como eje troncal.

Así, el trabajo presentado propone analizar ese recorrido y reflexionar sobre la situación actual de la enseñanza disciplinar en el ámbito de la asignatura Sistemas de Representación N°1 de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Esto implica mirar el pasado y discutir el presente en pos de forjar el futuro.

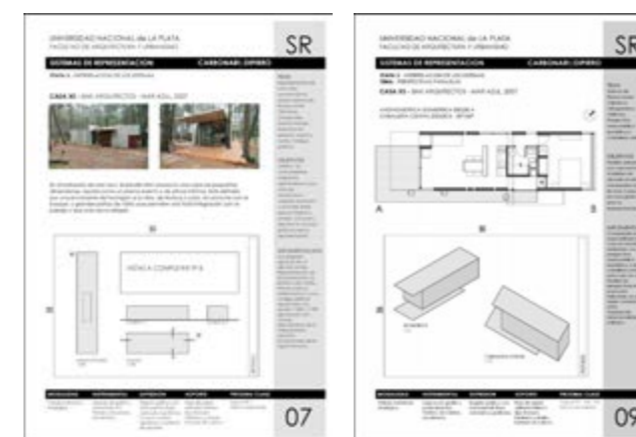
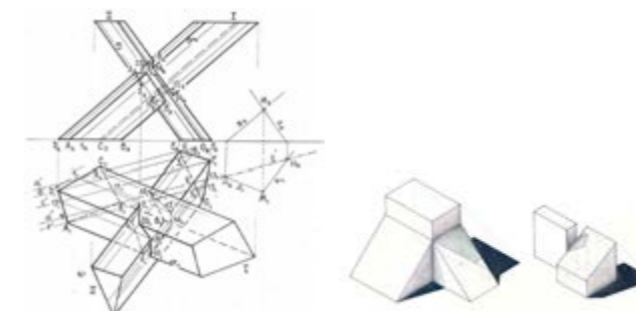
Nuestra propuesta tiene por objetivo la comprensión del espacio tridimensional y su representación en el plano de trabajo a través de distintas metodologías.

La modalidad de trabajo propone acompañar al estudiante ingresante en los primeros contactos conceptuales e instrumentales empleando ejercitaciones en una secuencia de complejidad creciente, tanto en la ideación como en la representación espacial. Esto implica el conocimiento y la adquisición de las destrezas necesarias para el manejo de las herramientas de dibujo a través de la práctica compartida en el ámbito del taller con la guía permanente del docente.

El camino metodológico se inicia de manera casi lúdica mediante la observación y el descubrimiento de las leyes estructurantes de los distintos sistemas para incorporar luego los sistemas metodológicos y la teoría de las sombras a espacios y obras de arquitectura de baja complejidad. En todo el trayecto, el trabajo áulico y de gabinete de computación, se extenderá a través de documentos ad hoc, bibliografía específica, uso del Blog de Cátedra y actividades extraordinarias.

1.- INTRODUCCIÓN

No es casual que la enseñanza de arquitectura en la UNLP comenzara como Departamento de Arquitectura dependiente de la Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas y recién en 1963 se constituyera en Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Esta impronta se reflejaba en una currícula donde la Geometría Descriptiva del Ing. Fournier, de fuerte abstracción vinculada al espacio, resulta con poca o ninguna conexión con la representación arquitectónica. Posteriormente el contenido de la asignatura Geometría Descriptiva fue parte de la materia Expresión, y a través de diferentes planes de estudios dejó de dictarse. Hacia los años 80, integrando el área de Comunicación, se denominó Representación Gráfica. La geometría descriptiva, los sistemas y la teoría de las sombras continuaron dictándose, pero paulatinamente se fue incorporando la representación arquitectónica. Esto constituía sólo un anexo constituido por pocas clases dentro del ciclo lectivo. Finalmente con la implementación del plan de estudios vigente, la asignatura se planteó con otra mirada y en estrecha vinculación con la materia troncal de la carrera, el Taller de Arquitectura. Es así que nuestra participación como docentes de Sistemas de Representación desde 2015 significó una serie de desafíos que permitieran integrar los conocimientos metodológicos con la representación arquitectónica.



De la abstracción a la representación arquitectónica.

2. METODOLOGÍA

“...que la enseñanza del dibujo arquitectónico no se centre en el aprendizaje de conocimientos y habilidades necesarias para manipular adecuadamente los instrumentos de proyectación,

sino en la comprensión de lo que estas herramientas suponen para la comprensión e ideación de la arquitectura. Se considera un proceso cultural, más que adquisición de capacidades técnicas...” [1] Entendemos que el proceso de enseñanza-aprendizaje debe permitir el tránsito grupal y socialmente inclusivo para integrar paulatinamente al ingresante a la vida universitaria. Para ello debe contar con el acompañamiento permanente del cuerpo docente en el marco de un recorrido dinámico y dialéctico. En tal sentido es fundamental la construcción de conocimientos, el intercambio de experiencias y críticas, situaciones que se generan y propician a través del trabajo de taller, el Blog de Cátedra y la actividad conjunta a partir del bagaje de conocimientos y experiencias previas. Esto no implica que el docente pierda las responsabilidades, sino que supone a la Cátedra como la interacción de un conjunto de roles diferenciados, en la que todos aprenden, promoviendo la discusión y la crítica disciplinar.

El estudiante comienza a indagar y ejercitar los métodos gráficos de representación espacial caracterizados por la abstracción, con modelos estáticos, plasmados en la bidimensión y límites dados por la hoja de papel. Esto nos compromete, no sólo con el impulso de una didáctica activa, sino también heurística que posibilite llegar al estudiante, por sí mismo, a conocimientos espaciales mediante situaciones presentadas por el profesor. En este sentido se pretende desarrollar la intuición espacial. La intuición (intuere: mirar dentro de sí) permitirá sustituir los hechos espaciales reales por los imaginados. Siguiendo los principios de la epistemología genética, la enseñanza de la geometría deberá iniciarse manipulando objetos reales a fin de alcanzar un nivel determinado de experiencia que induzca a construir adecuadamente en el tiempo psicológico de cada estudiante, los conceptos y esquemas abstractos.

Así pues, sólo cuando se han acumulado una serie de vivencias sensoriales, experimentales e intuitivas suficientes se crea el sustrato básico sobre el que fundar el conocimiento geométrico metodológico convencionalizado.

Durante la cursada se desarrollan clases teóricas, expositivas, dedicadas al tratamiento de las unidades conceptuales específicas e introductorias a los temas que se ejercitan en las clases prácticas. Con ellas se pretende la transmisión de información, la visualización constante de la relación de la asignatura Sistemas de Representación con la arquitectura, y la construcción de una opinión crítica. Son dictadas por los profesores e ilustradas con apoyo de medios audiovisuales. Las actividades continúan con la intervención del jefe de trabajos prácticos, quien realiza la explicación a través del desarrollo de fichas y material de apoyo. Asimismo su rol es el de dirigir y coordinar a los ayudantes de curso, quienes colaboran en la relación más acotada del proceso enseñanza-aprendizaje, manteniendo la coherencia del Taller en la realización de los trabajos prácticos, las exposiciones, las nivelaciones y las evaluaciones. Las ejercitaciones propician la reflexión y la incorporación de planteos alternativos. Las actividades

se llevan a cabo en el aula con modalidad de trabajo de tablero, en las aulas de informática y con auxilio del Blog de Cátedra. La tarea se complementa con la corrección inmediata y constante de cada trabajo práctico plasmado en las láminas.

3. DESARROLLO

...sólo puede conocerse aquello que se dibuja bien...

Leonardo da Vinci

Entendemos a la asignatura Sistemas de Representación como el desarrollo de metodologías geométrico-matemáticas convencionalizadas que permiten llevar al soporte, generalmente papel, ideas espaciales, a través de un proceso que apela al lenguaje gráfico. En tal sentido Paul Laseau afirma que el hombre, como comunicador no puede separarse del hombre como pensador y, por lo tanto, la arquitectura es, en realidad, una interacción de la mente, el comportamiento y el entorno. [2]

Este proceso implica una actividad indagatoria que redunde en el desarrollo de los elementos básicos para lograr estructuras complejas de pensamiento.

La asignatura Sistemas de Representación, posee un carácter conceptual y práctico central, poniendo el acento en la comprensión del tema, y en las actividades vinculadas a la representación y entendimientos del espacio arquitectónico. Es la articulación ineludible entre teoría-praxis. En ese sentido, constituye una forma de pensamiento disciplinar, más allá de ser una herramienta para la presentación y representación de espacios.

Así, la asignatura es entendida en el marco de un trabajo conjunto con los Talleres de Arquitectura, como un apoyo inicial y básico del proceso proyectual. Ahora bien, que entendemos por dibujo de arquitectura?

Coincidimos con Jorge Sainz quien afirma que el dibujo de arquitectura posee rasgos peculiares que trascienden los simples aspectos técnicos o bien artísticos, para alcanzar la categoría de un verdadero sistema gráfico [3]... que permite establecer y definir una extensa variedad de fines. En nuestra propuesta se extiende desde la idea materializada a través del boceto -aplicable a la expresión gráfica de una idea arquitectónica durante el proceso proyectual o en el redibujo de un hecho existente- hasta la definición gráfica precisa y exacta para su presentación técnica y materialización -el dibujo instrumental de proyecto y legajo de obra-.

...El fin último del dibujo de arquitectura es la propia arquitectura. [4]

Si bien el lenguaje gráfico es el más adecuado para transmitir ideas espaciales, consideramos la necesidad de desarrollar el lenguaje escrito y el oral como parte de la formación integral de los futuros arquitectos.

El dibujo, como parte del pensamiento gráfico, permite graficar lo que se piensa y en un proceso inmediato y permanente, una vez plasmada la idea es posible evaluarla, corregirla o desecharla, retroalimentando el pensamiento espacial. Justo Solsona expresa que el dibujo es una forma de pensamiento gráfico, conductor de ideas y detonante crítico formidable cuando una presencia y oficio, transformándose así en una herramienta de esclarecimiento fundamental para la concreción de un proyecto. Al pensar en el dibujo,

me refiero al diseño como una unidad proyecto-reflexión unida a su expresión gráfica. No hablo del dibujo como forma reduccionista del diseño sino como una forma expresionista de las ideas. [5]

A medida que el proyecto se desarrolla, los dibujos van adquiriendo una apariencia más definida, la expresión de la estructura geométrica más rigurosa y se definen con mayor precisión las características espaciales. Se apela al dibujo de presentación caracterizado por el empleo combinado de los distintos sistemas metodológicos de representación espacial y discursos gráficos normalizados, de forma elaborada y exacta. El dibujo adquiere carácter instrumental, es elaborado, preciso y requiere más tiempo para su correcta ejecución por lo que la documentación gráfica, tanto de anteproyecto como de proyecto o legajo de obra, emergerá sólo cuando el objeto o espacio adquiere vida propia y esté en condiciones de ser socializado. Soler expresa al respecto que una manera de ver los dibujos es a través de sus diferentes niveles de elaboración. Están aquellos de realización muy rápida y que tienen que ver con el armado de ideogramas, después están los croquis de elaboración y avance del proyecto y por último están los dibujos muy producidos donde se muestra claramente el proyecto. Entre estos tiempos del dibujo se va desarrollando la experiencia creativa que hace a mi forma de entender las etapas de diseño. [6].

Otros dibujos significativos surgen cuando se presenta nuevamente un espacio existente en un entorno mediato o inmediato. Así, el redibujo de la documentación de una obra publicada o de un espacio vivido constituye un dibujo de representación.

Retomando lo expresado en párrafos anteriores, nuestra Propuesta Pedagógica para la asignatura Sistemas de Representación tiene como objetivo la comprensión del espacio tridimensional y su representación en el plano de trabajo a través de las distintas metodologías mediante ejercitaciones planteadas en una secuencia de complejidad creciente.



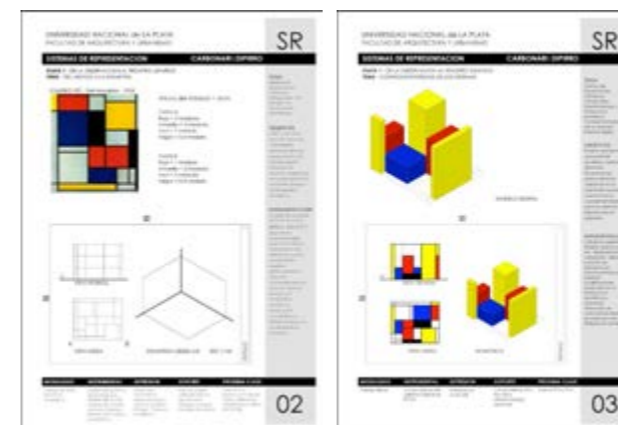
Esquema de la Propuesta Pedagógica.

En virtud de las características del estudiante ingresante creemos necesario plantear una modalidad de trabajo que permita acompañarlo en los primeros contactos conceptuales e instrumentales. Cuestión que implica el conocimiento y la adquisición de las destrezas necesarias para el manejo de las herramientas de dibujo en coincidencia con el inicio de las ejercitaciones. La práctica compartida en el ámbito del taller con la guía permanente del docente permitirá superar dudas e inseguridades. Asimismo, teniendo en cuenta que el plan de estudios promueve en los alumnos una adecuada capacitación para participar en trabajos grupales e integrar equipos interdisciplinarios, consideramos que esta práctica constituirá una

preparación que aporte a la interpretación de un contexto complejo y un conocimiento amplio y global de las disciplinas afines.

El desarrollo de los trabajos prácticos se inicia de manera casi lúdica a través de la observación y el descubrimiento de las leyes estructurantes de los distintos sistemas para incorporar luego los sistemas metodológicos y la teoría de las sombras a espacios arquitectónicos u obras de arquitectura de baja complejidad. Luego se realiza la representación de una obra arquitectónica de mediana complejidad contextualizada con aportes constitutivos de su materialidad y reflexiones vinculadas a aspectos históricos del dibujo. La introducción a las proyecciones cilíndricas ortogonales realizada de una manera casi intuitiva, posiciona al estudiante en una situación estratégica a efectos de comenzar el estudio y práctica progresivos del Sistema Monge y Axonometrías, y luego de las proyecciones cilíndricas oblicuas -perspectivas caballerías-.

Es así que la primera etapa comienza con la aproximación a una obra pictórica, en este caso el autor seleccionado es Piet Mondrian. Se parte de la comprensión de la bidimensión para llegar a la tridimensión en un juego exploratorio. Con este ejemplo, se trabaja desde la Axonométrica Isométrica al Monge observando la volumetría desde el exterior para luego seccionar el conjunto con plantas y cortes. La introducción conceptual al Sistema Monge y a las Perspectivas Paralelas se complementa con los conceptos de escala, definición de límites de espacios interior- exterior, empleo de línea valorada y estructura expresiva -grafismos- en el trabajo analógico de taller.



Fichas de Trabajos Prácticos. Analógica y digital.

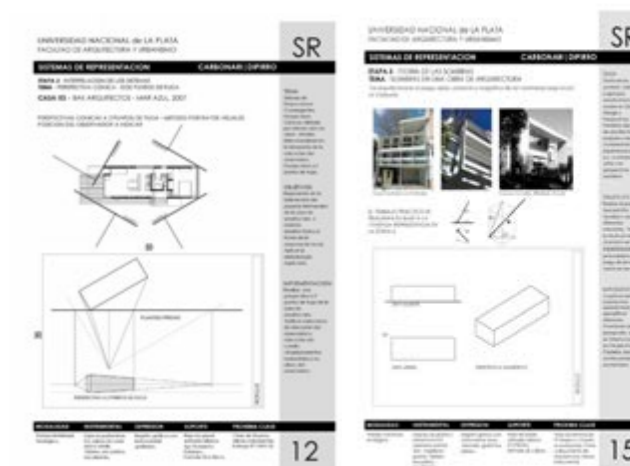
Posteriormente, con la adquisición de una base analógica, el estudiante realiza la práctica digital que permitirá visualizar y explorar diferentes situaciones observando la complementariedad entre los sistemas. En la segunda etapa, período de afianzamiento y profundización del conocimiento, internalización e interrelación de los sistemas, se realiza la representación de un espacio arquitectónico o de una obra arquitectónica simple. La expresión es en lápiz procurando un lenguaje gráfico de carácter técnico preciso.

Los trabajos prácticos se inician con la representación en Sistema Monge -una introducción al anteproyecto y a los códigos gráficos con incorporación de la figura humana La documentación se completa a través de

las vistas con interpretación de llenos, vacíos y diferenciación de planos.

Continuando con las Proyecciones Cilíndricas Ortogonales y Oblicuas, el estudiante representa la obra en perspectiva isométrica y caballerías frontal y cenital, que ayudan a la comprensión de la espacialidad del caso de estudio. Se realiza la valoración de la intencionalidad. La práctica es analógica y digital. En gabinete el objetivo es la comprensión y la práctica de modelizaciones e imágenes de la obra dada por la Cátedra. Continúa con el desarrollo de Trabajos Prácticos sobre el Sistema de Proyecciones Convergentes -perspectivas cónicas-. En ese sentido, se realizan clases teóricas sobre el método de Rayos Visuales, se representa en la bidimensión del papel, la tridimensión de la obra de arquitectura desde la observación focal. La metodología explicada se aplica a las perspectivas cónicas a 1 y 2 puntos de fuga y al corte perspectivado. Se tiene como premisa la intencionalidad perseguida en la búsqueda de ubicación del observador y del cuadro -desplazamientos horizontales y en altura-Concluyendo con una clase de repaso que permite reflexionar sobre los trabajos, despejar dudas y afianzar los conocimientos de los temas dados. A posteriori se realiza el primer parcial, prueba puntuable que permite verificar el dominio de información y habilidades por parte de los estudiantes, orientar la metodología enseñanza-aprendizaje y evaluar los conocimientos. En la tercera etapa se realiza la comprensión de la metodología de sombras partiendo de la experimentación. Se inicia con ejemplos simples resueltos en Sistema Monge y su correlato en Perspectivas Paralelas. Luego se utilizan ejemplos arquitectónicos simples que permiten verificar en las implantaciones la altura en relación al entorno y, en las vistas, la profundidad y el movimiento de llenos y vacíos.

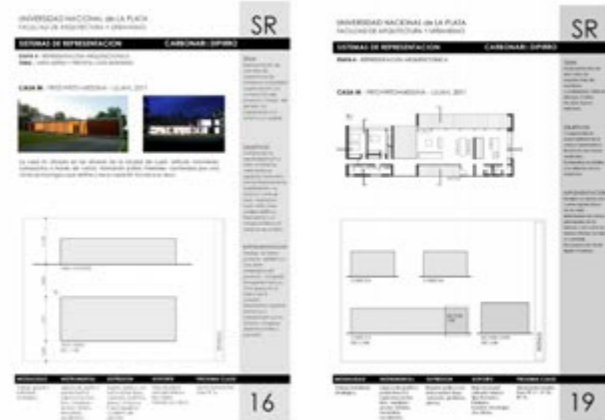
La instancia se complementa con la realización de sombras en Perspectiva Cónica y con la práctica en gabinete donde se emplean modelos virtuales que permiten visualizar distintas situaciones.



Fichas de Trabajos Prácticos.

En la cuarta etapa se realiza la representación de una obra arquitectónica de mediana complejidad con empleo de los conocimientos y los recursos gráfico-

expresivos adquiridos. Esto permite afianzar el lenguaje gráfico, técnico y expresivo para representar y comunicar. De este modo se ejercita no sólo la estructura geométrica sino la estructura expresiva de la obra.



Fichas de Trabajos Prácticos.

La participación de profesores de los talleres de Arquitectura y de Introducción a la Materialidad aporta recursos teóricos para analizar las características espacial, funcional, formal y de materialidad en una visión totalizadora del proyecto. La representación se realiza en Sistema Monge, Perspectiva Axonométrica Isométrica y Perspectivas Caballeras, la documentación se completa mediante Perspectivas Cónicas a 1 y 2 puntos de fuga que muestren una secuencia o recorrido. En todos los casos se emplea la sombra como recurso expresivo y como indicación de la tercera dimensión ausente.

Previamente los estudiantes exploran las distintas visiones en el gabinete de informática de la FAU verificando la complementariedad de los sistemas.

Tras las clases de repaso se realizan las pruebas puntuables, su nivelación y la de las carpetas. Los estudiantes responden a encuestas anónimas sobre el desarrollo de la cursada a efectos de realizar la autoevaluación que nos permite optimizar la tarea. En cada una de las etapas se entregan documentos ad-hoc con información pertinente a los prácticos y lecturas de reflexión.

En síntesis, se trata de una propuesta de contenidos que se incorporan a través de las diferentes etapas, mediante un crecimiento paulatino en complejidad y contención permanente.



Documentos ad-hoc.

4. CONCLUSIONES

Así nuestra tarea en Sistemas de Representación consiste en despertar el interés del estudiante y promover actitudes dinámicas, participativas que estén caracterizadas por una consciente y reflexiva vinculación con la arquitectura y su entorno. En tal sentido, se aborda el estudio de la arquitectura desde los medios gráficos empleados en el proceso que va desde la ideación a la representación espacial. Se trabaja con ejemplos sencillos, propiciando la indagatoria que permita descubrir las leyes subyacentes que luego se verifican con el estudio metodológico. El logro satisfactorio será al mismo tiempo un conocimiento, internalización y aplicación solvente de los sistemas gráficos de representación. Es el inicio del camino indagatorio y reflexivo del análisis, la crítica y la autocrítica.

En el marco de nuestra realidad - Facultad de Arquitectura, UNLP, ciclo lectivo 2015- nos proponemos dar respuesta a la enseñanza masiva como parte del proceso de inclusión social. En tal sentido somos conscientes de que esa masividad pone en tensión cuestiones vinculadas a lo sociopolítico, a la infraestructura, y, en nuestro caso, a las formas de producir conocimiento a través del proceso enseñanza aprendizaje.

Para ello elaboramos y generamos estrategias específicas que contemplan instancias grupales e individuales de aprendizaje, incorporamos los avances en tecnología digital teniendo en cuenta la llegada de los nativos digitales a la educación superior - Blog de Cátedra, participación en foros y trabajo en gabinete-. El empleo de estos medios e instrumentos plantea nuevos desafíos a la vez que permitirá desarrollar y canalizar los cambios tecnológicos constantes y las demandas de la sociedad actual, en general, y de la disciplinar, en particular



Trabajos en el Taller y en el Gabinete de Informática.

5. AGRADECIMIENTO

Deseamos agradecer a la JTP Arq. Gabriela Maggi por la colaboración en las fichas de TPs y Documentos de la Cátedra.

6. REFERENCIAS

[1] HERRERA, C. Abecedario de imágenes, el dibujo Arquitectónico en Trazos primarios de Silberfaden, D. B&R Nobuko, Buenos Aires, 2003. P 95.

[2] LASEAU, P. La expresión gráfica para arquitectos y diseñadores, G. Gili, Barcelona, 1982.

[3] SAINZ, J. El dibujo de arquitectura. Teoría e historia de un lenguaje gráfico. Editorial Nerea, Madrid, 1990.

[4] Ibídem

[5] SOLSONA, J. en Trazos primarios de Silberfaden, Daniel, B&R Nobuko, Buenos Aires, 2003. P. 194

[6] SOLER, O. en Trazos primarios de Silberfaden, Daniel, B&R Nobuko, Buenos Aires, 2003. p.191.

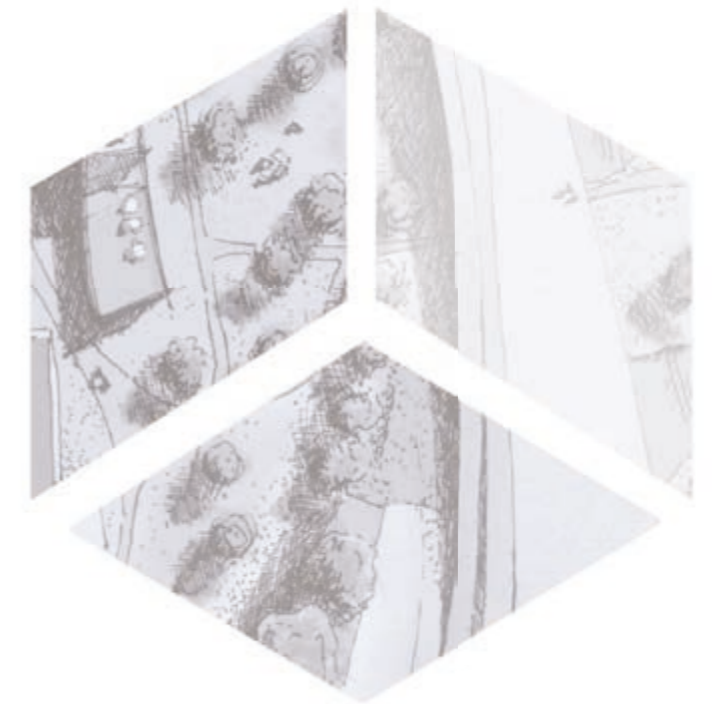
7. BIBLIOGRAFÍA

CARBONARI, F. Y BARES, M. (2012) El registro gráfico en obras de valor patrimonial. Entre el dibujo sensible y las nuevas tecnologías gráficas. En Egrafía. IV Congreso Internacional de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras Afines y IX Congreso Nacional de Profesores de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras Afines. Gráfica del diseño. Tradición e innovación. 607 a 613. La Plata

SAINZ, J. (2012). El dibujo de arquitectura. Editorial Nerea. 1990, Madrid.

SOLER, O. (2002) Del DIBUJO a la ARQUITECTURA.FADU. Buenos Aires.

EGraFIA



**XII CONGRESO NACIONAL
DE PROFESORES DE EXPRESIÓN GRÁFICA
EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y CARRERAS AFINES**

INVESTIGACIÓN - EL FUTURO DE LA EXPRESIÓN GRÁFICA

DA SILVA, DIEGO LEITE - HEIDRICH, FELIPE ETCHEGARAY

Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Pelotas – Brasil. diegols@gmail.com

O USO DE TABLET PARA ANÁLISE E VISUALIZAÇÃO INTERATIVA DE MODELOS DE CONCEPÇÃO DE PROJETO

Disciplina: Arquitetura

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - Gráfica Analógica y Gráfica Digital – Nuevas Herramientas.

ABSTRACT

This investigation aims to contribute in the analysis and visualization three-dimensional digital models in the exercises of the disciplines of architectural project by identifying new possibilities to interact with these models using tablets and a free application that allows viewing of file standard of digital models usually developed by students in a Brazilian public university.

RESUMO

Um elemento usual no processo de análise e visualização de exercícios de projeto em escolas de arquitetura é o modelo tridimensional digital. A partir de uma observação das disciplinas de projeto arquitetônico em uma escola de arquitetura no Brasil, identificou-se que a maioria dos estudantes desenvolve estes modelos digitais através da utilização do software Sketchup. Neste sentido, o presente estudo buscou identificar a possibilidade de uso de tablet para análise e visualização interativa destes modelos de concepção de projeto. Por tratar-se de um estudo realizado em uma escola de arquitetura pública optou-se por identificar aplicativos gratuitos de visualização dos modelos tridimensionais digitais definidos pelo estudo como modelos de concepção de projeto, ou seja, arquivos padrão do software Sketchup. Nesta busca inicial identificou-se diferentes possibilidades de aplicativos pagos e uma única possibilidades de aplicativo gratuito, o Bim+ Explorer, disponível para o sistema operacional iOS a partir da versão 6. Este aplicativo permite a visualização e interação com os arquivos de modelos tridimensionais no formato *.skp. A utilização do aplicativo para a visualização de um modelo digital de desenvolvimento próprio depende de que estes sejam carregados através da utilização de um navegador de web que fica vinculado a uma conta pessoal referenciada ao endereço de e-mail. Neste sentido, com o objetivo de examinar as possibilidades de visualização interativa do aplicativo o estudo carregou um modelo tridimensional baseado na composição de quatro arquivos, disponibilizados no repositório definido como 3D Warehouse, da edificação identificada por Casa Farnsworth do arquiteto Mies van der Rohe. Este modelo utilizado pelo estudo teve, além dos materiais aplicados, os seus elementos e camadas organizadas com o objetivo de identificar as diferentes possibilidades de uso do aplicativo. Com a utilização efetiva do aplicativo foi possível perceber que quanto melhor construído e organizado o modelo tridimensional melhor pode ser o resultado obtido na visualização e interação através do uso do tablet, pois o aplicativo permite: exibir e ocultar objetos geométricos, aplicar planos de corte nos eixos X, Y e Z, realizar o gerenciamento de camadas, inserir comentários, marcadores visuais e referências externas além de realizar visualizações imersivas e com o uso de realidade aumentada. Com este estudo sobre uso do tablet percebe-se que é possível ampliar as possibilidades de análise de modelos de concepção ao permitir uma visualização mais interativa com o projeto. Desta forma o presente estudo busca contribuir ao identificar novas possibilidades de análise e visualização de modelos tridimensionais digitais já desenvolvidos usualmente em escolas de arquitetura.

1 - INTRODUÇÃO

Segundo observa Ching [2] “o propósito principal das ilustrações arquitetônicas são a comunicação” (p. 173). Assim, a dinâmica, uma característica da visualização arquitetônica, é também uma característica necessária na sua representação gráfica, pois como observa Arnheim [1] “representar um objeto significa mostrar algumas de suas propriedades particulares” (p. 170). Isto significa que a descrição gráfica objetivo da representação arquitetônica deve proporcionar uma comunicação o mais compatível possível com o objeto que representa.

Contudo, segundo comenta Sainz [4], “a representação do espaço arquitetônico se vê restringida pelas propriedades do meio gráfico em que se desenvolve” (p. 30). Assim a representação arquitetônica busca no meio digital uma forma de transpor as limitações do meio gráfico em papel. Apesar disto geralmente os modelos tridimensionais digitais de projetos arquitetônicos são utilizados para gerar imagens estáticas em papel.

Com relação a isto, o autor Levy [3] observa que: “Considerar o computador apenas como um instrumento a mais para produzir textos, sons ou imagens sobre suporte fixo equivale a negar sua fecundidade propriamente cultural, ou seja, o aparecimento de novos gêneros ligados à interatividade” (p. 41). Segundo o mesmo autor [3] “o termo “interatividade” em geral ressalta a participação ativa do beneficiário de uma transação de informação” (p. 79). Desta forma Levy [3] salienta que apenas com a utilização de uma tela é possível obtermos uma nova plasticidade do texto e da imagem.

Desta forma, devido ao elemento usual no processo de análise e visualização de exercícios de projeto em escolas de arquitetura ser o modelo tridimensional digital o presente estudo buscou identificar a possibilidade de utilização de *tablets* na visualização destes modelos.

2- METODOLOGIA

Devido a este estudo ser consequência de observações iniciais em disciplinas de projeto arquitetônico em uma escola de Arquitetura no Brasil, a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAUrb) da Universidade Federal de Pelotas (UFPe), e que nestas observações foram identificados como os modelos digitais mais usados pelos estudantes são os modelos desenvolvidos no *software* Sketchup, este tipo de arquivos foi o que o estudo tomou como base para a visualização proposta.

A visualização proposta pelo estudo, ou seja, de visualização em *tablets*, do arquivo padrão do *software* Sketchup que possui o formato *.skp, depende do uso de algum aplicativo específico. Desta forma o presente estudo foi desenvolvido em duas etapas, que consistiram em primeiramente identificar aplicativos para o uso proposto e segundo verificar as possibilidades dos aplicativos identificados.



Figura 1. Exemplo de uso de modelo desenvolvido em Sketchup identificado nas disciplinas de Projeto Arquitetônico observadas.

3 - DESENVOLVIMENTO

Por tratar-se de um estudo realizado em uma escola de arquitetura pública optou-se por identificar aplicativos de uso gratuitos para a visualização pretendida, ou seja, a de arquivos no formato *.skp. Desta forma, para esta identificação de aplicativos fez-se uma busca que visava apontar os aplicativos conforme o sistema operacional necessário para o seu uso.

Nesta busca iniciada pela loja de aplicativos para o sistema operacional Android, a Google Play, não foi encontrado aplicativo compatível com a visualização desejada e de uso gratuito. Devido a isto, neste momento, foram desconsiderados os aplicativos para o referido sistema operacional.

No levantamento de aplicativos para o sistema operacional iOS, realizado no site da loja da Apple, a AppStore, foram identificadas diferentes possibilidades de aplicativos pagos que permitem a visualização e interação com os arquivos de modelos digitais utilizados no estudo. Entretanto, aplicativos com versões gratuitas, no momento de realização do estudo, foi identificado apenas o Bim+ Explorer, motivo pelo qual a segunda etapa do estudo ficou voltada para a verificação das possibilidades deste aplicativo.

Para a realização da análise das possibilidades de visualização do aplicativo Bim+ Explorer foi necessário inicialmente descarrega-lo e instala-lo A versão instalada e analisada foi a versão mais atual no momento do estudo, ou seja, a versão 2.3.13, a qual possui 44.7 Mb e está disponível em versões em inglês e alemão.

Após a instalação, para o uso do aplicativo, foi necessário efetuar um registro no sistema do aplicativo, com a identificação de um nome de usuário e um e-mail pessoal. A partir deste registro foi possível carregar modelos tridimensionais em extensões de arquivo *.skp.

Neste sentido, com o objetivo de verificar as possibilidades de visualização interativa do aplicativo o estudo carregou um modelo tridimensional desenvolvido a partir da composição de quatro diferentes modelos, disponibilizados no repositório 3D WAREHOUSE, da edificação identificada por Casa Farnsworth do arquiteto Mies van der Rohe.

Este modelo utilizado pelo estudo, além dos materiais aplicados, teve os seus elementos organizados em camadas com o objetivo de identificar as diferentes possibilidades de uso do aplicativo.

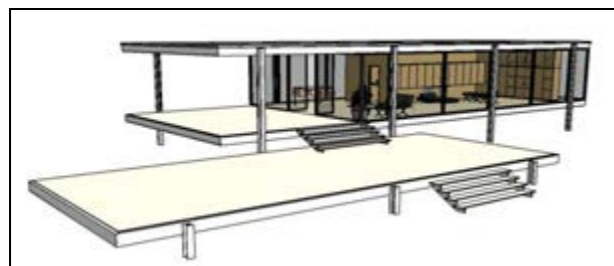


Figura 2. Modelo desenvolvido em Sketchup utilizado na análise do aplicativo.

Quanto a usabilidade da interface do aplicativo, esta demonstrou-se bem simples, pois o conjunto de ferramentas de visualização e interação disponibilizadas fica visível de maneira que se possa interagir com o modelo sem que se tenha que trocar de tela para alterar a ferramenta a ser utilizada.

No que diz respeito à manipulação do modelo no aplicativo este oferece controle da visualização multi-toque o que facilita o controle do ponto de vista e interação, já que, de forma simples se consegue posicionar a câmera conforme o desejado. Se as vistas de câmera tiverem sido criadas anteriormente no *software* SketchUp, com a criação de cenas, o aplicativo identifica estas visualizações e possibilita alternar a visualização do modelo com base nestas posições predefinidas.

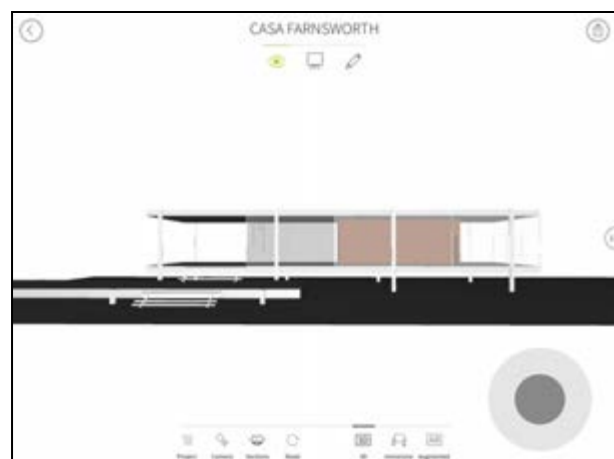


Figura 3. Imagem da visualização inicial do modelo desenvolvido em SketchUp no aplicativo Bim+ Explorer.

Em relação à função das ferramentas disponíveis o aplicativo possui uma tela de ajuda que, de forma simplificada, exhibe a descrição de cada ferramenta.

As ferramentas de visualização disponibilizadas pelo aplicativo possibilitam a interação com o modelo tridimensional de forma intuitiva. Uma destas ferramentas é a que permite realizar cortes no modelo nos três eixos cartesianos X, Y e Z. Nesta ferramenta assim que o plano de corte é selecionado torna-se possível interagir deslocando o plano em dois sentidos assim como reposicionar a vista do observador deslocando o ponto de vista e a câmera.

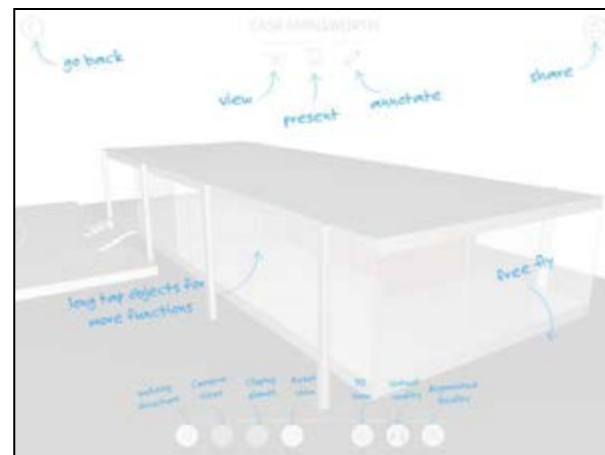


Figura 4. Tela de ajuda do aplicativo que se sobrepõe a área de trabalho para descrever a função de cada ícone ou ferramenta na tela.



Figura 5. Visualização do modelo com o plano de corte no eixo 'X' utilizado

O aplicativo também permite alterar o conteúdo do modelo que é exibido através da ferramenta definida pelo nome de Project que abre um menu na tela de visualização que permite controlar as partes do modelo que estarão visíveis. Desta forma quanto melhor construído o modelo tridimensional utilizado, no que se refere à organização geométrica e distribuição dos conteúdos em camadas, melhor o controle da visualização deste.



Figura 6. Utilização da ferramenta 'Project' que permite o gerenciamento da visualização de camadas e geometrias do modelo.

Outra ferramenta de visualização presente no aplicativo é a que permite a utilização da técnica de Realidade Aumentada, que associa o conteúdo digital ao conteúdo real, permitindo a visualização do modelo usado em um contexto real. Por meio desta ferramenta, seria possível ao aluno projetar o seu modelo sobre um determinado ponto o qual pode ser o contexto real do exercício de projeto em desenvolvimento. Além da visualização esta ferramenta permite interagir com o modelo movimentando o tablet como se fosse um câmera de filmagem tradicional.

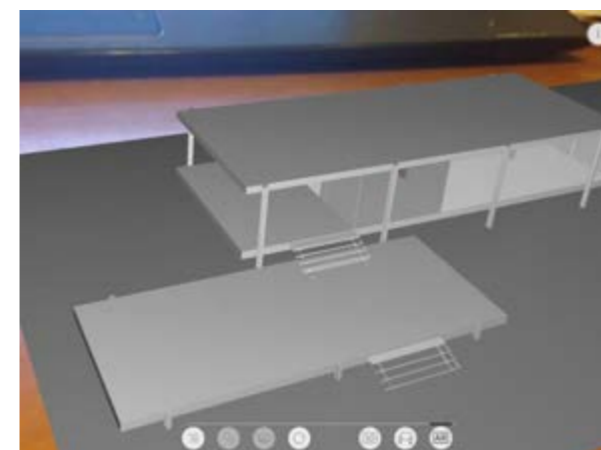


Figura 7. Utilização da ferramenta de visualização em Realidade Aumentada.

O aplicativo oferece também como ferramenta a possibilidade de fazer anotações ou traçar alguma referência em quatro cores distintas e em quatro espessuras de caneta. Para que estas anotações ou referências não se percam o mesmo ainda permite que as imagens geradas com anotações feitas sejam guardadas diretamente no programa que pode mantê-las de forma organizada no menu de apresentações.



Figura 8. Visualização de um exemplo de uso do recurso de anotações do aplicativo Bim+ Explorer.

Um último recurso identificado pelo estudo foi a possibilidade de vincular partes do modelo a uma imagem ou criar um link para alguma página web ou ainda inserir comentários, o que em uma orientação de exercício de projeto poderia ser útil para a comunicação professor/ aluno, ou aluno/professor



Figura 9. Visualização de um exemplo de uso do recurso de inserção de comentários do aplicativo Bim+ Explorer.

CONCLUSÕES

Com este estudo sobre uso do *tablet* percebe-se que é possível ampliar as possibilidades de análise de modelos de concepção ao permitir uma visualização mais interativa com o projeto, aumentando as possibilidades na orientação dos exercícios de projeto, bem como no registro da comunicação Professor/Aluno. Desta forma o presente estudo buscou contribuir identificando novas possibilidades de uso para os modelos tridimensionais digitais já desenvolvidos usualmente na escola de arquitetura em que o estudo foi realizado, ficando como etapa seguinte a este estudo uma investigação sobre o uso efetivo deste tipo de visualização e interação com os modelos digitais de concepção.

REFERENCIAS

- [1] ARNHEIM, R (2008). Arte y Percepción Visual: Psicología del ojo creador. Título original: Art and Visual Perception. A Psychology of the Creative Eye (1954). Traducción de María Luisa Balseiro. Madrid: Alianza Editorial.
- [2] CHING, Francis D. K. (1986). Manual de Dibujo Arquitectónico. 2a edición. Ediciones G. Gili, México.
- [3] LÉVY, Pierre. (1996). O que é o virtual? Título original: Qu'est-ce que Le virtuel? Tradução: Paulo Neves. São Paulo: Ed 34.
- [4] SAINZ, J. (2005). El Dibujo de Arquitectura: Teoría e historia de un lenguaje gráfico. Editorial Reverté. Madrid. (Primera Edición, 1990).

ROSSI ADRIANA¹ - PASCARIELLO MARIA INES² - FIORILLO FAUSTA³

(1) Seconda Università di Napoli, DlcDEA, Via Roma, Aversa, (CE) - (2) Università di Napoli Federico II, DICEA, Via Claudio, Napoli (NA) - (3) Università di Salerno, DICIV, Campus di Fisciano, Invariante 9C (SA)

THE FUTURE OF GRAPHIC EXPRESSION: THE INTEGRATED MODEL

Disciplina: Ingeniería

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - El Futuro de la Expresión Gráfica.

ABSTRACT

It is today affirmed a need of link between issues of common method aspects and means around which various forms of knowledge are organized by creating synergies and unusual developments. The mobile technologies are able to enjoy aspects denied to a natural perception. Led by communication interfaces and facilitated CAD framework, operating from various disciplinary have learned to appreciate the figurative force offered by computer science management. Conversely designers have learned to admire the power of numerical models to communicate and compare results. An example sped up from necessity to disclose the results of researches is the multimedia plan based on photography 360 degrees, where the visitor can see all surrounding environment. Enhancing the senses to snatch attention, we are able to offer an artificial space of collaboration which changes communication's world and exchange.

RIEPILOGO

Nel tentativo di rinsaldare il ruolo delle università all'interno del "triangolo della conoscenza" –costituito da (1) ricerca, (2) istruzione e (3) innovazione - si è delineato, in Europa, un chiaro quadro politico teso a facilitare i necessari cambiamenti strutturali. Le azioni concrete, articolate nel 2004 in raccomandazioni per incentivare il trasferimento tecnologico nell'industria e nella società, hanno di fatto promosso, nelle università come istituzioni, la trans-disciplinarietà e la gestione d'impresa. È nel rispetto di questo quadro complesso che va inserita la riflessione sul futuro dell'Espressione Grafica.

Sul piano della validità oggettiva e non solo convenzionale, l'Espressione Grafica di natura tecnica, qual'è quella inserita nei corsi di studio per ingegneri e architetti, individua un intorno problematico di competenze e saperi che, sebbene fondate sull'insegnamento della geometria proiettiva e dei metodi di rappresentazione, ovvero sullo studio delle superfici e delle loro applicazioni, trova nelle modalità di elaborazione digitale le più interessanti applicazioni, quelle che in futuro occorrerà sviluppare.

In tutti i settori in cui il campo decisionale si sovrappone a quello rappresentativo, le tecniche di rappresentazione hanno contribuito a integrare informazioni, costruendo modelli (grafici, plastici, descrittivi, etc.) che, per gradi successivi, documentano la metamorfosi diacronica delle fasi di sviluppo tanto dell'idea tradotta in ipotesi di fattibilità costruttiva (disegno di progetto), quanto dell'analisi che, attraverso lo studio dell'esistente (disegno di rilievo), conduce alla compressione delle ragioni formali, strutturali, funzionali che le hanno generate.

Rispetto alla tradizione, le tecniche di rappresentazione avanzate potenziano la nostra capacità di percepire e elaborare dati, offrendo, nel contempo, uno spazio adattabile alle diverse personalità e specializzazioni capaci per assistere i progettisti dalla fase ideativa a quella costruttiva. Ad implementare le possibilità offerte le tecnologie mobili, strettamente personali, ma potenzialmente inserite in una rete interconnessa per manifestare la dovuta attenzione verso comportamenti di tipo "responsivo". La rappresentazione di oggetti e ambienti, infatti, sono sempre più frequentemente dotati di una logica comportamentale volta ad assicurare, in virtù di un'intelligenza digitale, spazi di collaborazione interattivi. Il processo investe direttamente la capacità di configurare modelli geometrici, in cui le strutture formali integrate da apposite procedure parametriche, devono essere dinamiche. Differenti sono i programmi volti a questo fine, ma unitaria la modalità di elaborazione dei dati. Questi convertendo fenomeni continui (analogici) in rappresentazioni discrete (numeriche) sono trascritte in stati logici elaborati nel linguaggio macchina, ovvero digitalizzati. Le modalità favoriscono la connettività ubiqua e continua affidando ad un modello 'integrato' una visione unificata delle questioni in cui ciascuno può inserirsi con la propria competenza disciplinare per intervenire in sottosistemi tassonomicamente organizzati così da avanzare nella direzione delle specifiche ricerche applicate e garantire il confronto in ogni luogo e tempo.

1 - INTRODUCCIÓN

Il Decreto Ministeriale 509/1999 recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei, introduceva in Italia il 3+2, ovvero la scomposizione dei percorsi quinquennali in due cicli, articolati in un primo professionalizzante, e in un secondo specializzante, ciascuno finalizzato a ottenere titoli di studio propedeutici: la *Laurea* e la *Laurea Magistrale*.

Da subito, fu ben chiaro lo spirito delle novità introdotte: i crediti formativi rendevano operante quanto già da tempo si raccomandava in Europa per distinguere saperi e competenze e, così, quantizzare il lavoro effettuato per raggiungere gli obiettivi fissati nell'auspicio di una formazione permanente, prolungata, cioè, "lungo l'intero arco di vita", *Lifelong Learning*.

Il provvedimento, giudicato da alcuni tardivo e insufficiente, fu rettificato dal successivo Decreto Ministeriale, il 270/2004, che obbligava all'adeguamento dei singoli piani di studi, garantendo in tal modo, una certa uniformità tra le strutture che rilasciavano titoli equipollenti. A questo fine si impostarono 'tavoli tecnici' - composti dai presidenti delle conferenze dei presidi di facoltà e degli ordini professionali - nel tentativo di rinsaldare l'emergente ruolo delle università all'interno del "triangolo della conoscenza", impostato (1) su ricerca, (2) istruzione e (3) innovazione.

Sempre nel 2004, si delineava un chiaro quadro politico utile a facilitare i necessari cambiamenti strutturali. Il documento che faceva seguito al *Forum sulla Ricerca di base*, vale a dire l'*European Universities: Enhancing Europe's Research Base*, promuoveva azioni concrete, articolando raccomandazioni in quattro aree di intervento (creazione e produzione della conoscenza nelle università; ruolo delle università nello scambio e nel trasferimento della conoscenza con l'industria e la società; trans-disciplinarietà, come principio emergente; governance e ruolo delle università come istituzioni). Tra le conseguenze i raggruppamenti disciplinari individuate dal Consiglio Europeo per incentivare la ricerca trasversale, rafforzata con gli strumenti del Programma Quadro, incluso i settori ERC individuati (da *European Research Council*). Per incentivare l'intesa scientifica verso soluzioni dei problemi da differenti punti di vista occorreva: - creare centri o scuole interdisciplinari di III livello, poiché successive al 3+2; - rafforzare e promuovere il networking tra le Università e con le imprese; - incentivare lo scambio e quindi promuovere il Sistema Europeo del Trasferimento dei Crediti. Gli accademici, pertanto, dovevano imparare a guardare al di là della propria disciplina di studio per diventare imprenditori di se stessi.

È nel rispetto di questo quadro complesso che va inserita la riflessione sul futuro dell'*Espressione Grafica*. Sul piano della validità oggettiva e non solo convenzionale, l'Espressione Grafica anche quella di natura tecnica qual'è presente nei corsi di studio per ingegneri e architetti, individua un intorno problematico di competenze e saperi che - sebbene

fondate sull'insegnamento della geometria proiettiva e dei metodi di rappresentazione, sullo studio delle superfici e sulle loro applicazioni (Migliari 2012:23), si è sviluppata in funzione e indizione dell'informatica i cui caratteri denotativi orientano a rinforzare i legami tra i saperi sanando la frammentarietà di fatto derivata dalla forte specializzazione, causa e non di rado, dei fallimenti degli sforzi e degli esiti di ricerca applicata.

2 - METODOLOGÍA

L'affermarsi di un bisogno di intersezione, raccordo e confronto reciproco che colga le possibilità di collaborazione su temi comuni e la loro convergenza su aspetti strutturali, abbraccia se riferita all'espressione grafica tecnica questioni di duplice natura, almeno: queste riguardano aspetti di metodo, giacché inerenti le procedure da definire e ridefinire con deciso spirito critico in funzione di una nuova teoria derivata dall'analisi dei mutamenti indotti dalla rappresentazione digitale nel corpo delle discipline classiche; la seconda, l'evoluzione dei mezzi intorno ai quali i vari saperi si organizzano per creare sinergie e sviluppi inusitati. Guardare al passato è, dunque, l'unico modo per intravedere un futuro solidamente radicato.

Alla base del disegno tecnico in tutte le sue forme persiste la necessità del controllo metrico dei dati, unitamente alla loro sperimentazione di natura percettiva. Diversi sono i programmi informatici a questi scopi dedicati, unitarie, invece, le modalità di elaborazione dei dati; tutti, infatti, sono digitalizzati convertendo fenomeni continui (analogici) in rappresentazioni discrete (numeriche) ricavate per campionature di elementi, distinti e pertanto misurabili quindi trascrivibili in stati logici, da controllare direttamente in parallelo o in sequenza, oppure, in caso di strutture più complesse, da gestire sostituito ai numeri di ogni intorno campionato un codice associato ad una operazione o un aggregato di operazioni che il computer ha la capacità di elaborare. All'interno di un modello globale si integrano sottosistemi tassonomici che in virtù di una visione unificata delle questioni trattate, guidano ad assumere uno sguardo trasversale di fatto più funzionale alle esigenze contemporanee.

Per gli ingegneri edili e gli architetti, il lavoro di ricerca scientifica o di didattica, non può prescindere dalla capacità di configurare un modello geometrico: i segni sono derivati da una convenzione socialmente accettata in forza dell'uso, mentre il linguaggio, che orienta a dare forma visiva all'idea progettuale, si codifica per la sua natura simbolica; in presenza di un potente strumento e di una sofisticata tecnologia qual'è quella informatica, occorre, tuttavia, adeguare i termini di una disciplina classica, ma principalmente riconfigurare la prassi alla luce del nuovo spirito scientifico. Infatti, alle informazioni digitalizzate si sostituiscono strutture gerarchiche di numeri che descrivono attività e valori in modelli integrati in uno scenario più ampio, nel quale ciascuno può intervenire utilizzando le stesse informazioni per fini specifici. Tra i modelli, i modelli vettoriali modificabili per mezzo di

equazioni, non di rado, sono alla base della successiva denotazione di insieme di dati omogenei (codici numerici) indirizzati alla rappresentazione avanzata di fenomeni eterogenei. La cultura del progetto, infatti, manifesta un'attenzione crescente verso comportamenti di tipo 'responsivo', dotati perciò di una logica comportamentale che richiede la preventiva costruzione di spazi collaborativi, contenitori capaci di trasformarsi parametricamente durante il movimento. Guidati da interfacce comunicative ed ambienti CAD facilitati, molti hanno imparato ad apprezzare la forza figurativa, compositiva e strutturante, offerta dalla gestione dei modelli vettoriali. Viceversa, sempre più diffusamente, si è imparato a sperimentare la potenzialità dei modelli numerici per verificarne la forza comunicativa. Con una pianificazione preventiva, lo stesso modello può essere usato sia per controllare, modificare produrre e stampare modelli o generare sofisticate rendering per l'animazione, o, dualmente generare sofisticate rappresentazioni dedicate ad obiettivi specifici ma con la dovuta attenzione all'aspetto globale delle questioni.

3 - DESARROLLO

In tutti i settori dove il campo decisionale si sovrappone a quello rappresentativo, le tecniche di rappresentazione informatica -fornendo applicazioni in cui si è ridotto, in qualche caso superato, l'intervallo che ha storicamente diviso la presentazione piana dalla costruzione solida- hanno contribuito a polarizzare l'interesse di progettisti, produttori, grafici, operatori culturali in genere ma anche dei consumatori e curiosi. Oggi è possibile passare, in modo apparentemente automatico, dalle informazioni fornite scansando un oggetto reale alla sua configurazione volumetrica, per risolvere aspetti legati alla rappresentazione piana dei modelli, in passato di esclusiva pertinenza della geometria descrittiva. In virtù dell'evoluzione promiscua delle tecniche digitali è nella contemporaneità possibile esportare i dati in diversi ambienti di lavoro per esercitare il controllo delle proprietà fisiche o, in alternativa degli attributi psico-fisici, un tempo affidati alla capacità di simulare spazi prospettici o alla maestria di concrete sperimentazioni plastiche, sostituite da quelli virtuali, stampabili, in poche ore o giorni, con l'aiuto di una multijet modelling, indipendentemente dalla loro complessità.

Tra le conseguenze l'opportunità di passare dal rilievo del pezzo unico, o in alternativa dal modello concepito e trascritto in ipotesi di fattibilità costruttiva, alla produzione in serie, modificabile secondo procedure e percorsi utensili che ne governano dinamicamente la rappresentazione.

Cancellata la distanza che un tempo separava lo schizzo da una tavola geometrica, un'immagine fotografica da una prospettiva chiaroscurata, un modello matematico da un analogo fisico, si sono dissolti i limiti della rappresentazione, giudicata nella seconda metà del secolo scorso «un sistema utile didatticamente, necessario praticamente, fecondo intellettualmente» ma non certo sostitutivo dell'esperienza «in cui con tutti noi stessi, fisici e

spirituali e anzitutto umani, viviamo gli spazi con un'adesione integrale e organica» [Zevi,1962].

Passeggiare all'interno di uno spazio virtuale quando non si esaurisce in un'autistica virtualità, lascia esplorare le relazioni casuali. Il pensiero, reso fluido, accelera la comprensione del problema da analizzare e risolvere, così che lo spettatore, alternativamente utente, è messo nella condizione di lavorare su ciò che si trasforma. La procedura diventa progressivamente genetica e tassonomicamente produttiva. Vedersi filmato (semplice animazione o virtualità di soglia bassa) oppure autorappresentato in un mondo digitale (realtà virtuale), in alternativa, partecipativo di una realtà mista, in cui reale e virtuale si confondono (realtà aumentata o di massima soglia), supera l'assorbimento passivo a favore dell'acquisizione di valori causa di associazioni creative.

È ben evidente a tal punto, che migliorare l'illusione di vivere spazi con azioni bidirezionali si ripercuote sui modi di vivere e pensare lo spazio in cui si abita. Basta un esempio per tutti: guardare una gara automobilistica da otto o più scenari, alternando le diverse immagini a quelle trasmesse da una telecamera indossata dal pilota o che inquadra una piantina nella quale sono segnalate le posizioni delle auto in movimento, significa far vivere all'utente l'esperienza di essere in un luogo e contemporaneamente in altri. Si registra una "stereofonia della realtà" [Puglisi, 2004] che ci obbliga a spostare l'interesse dell'osservatore da quello strettamente metrico e tipologico a quello proiettivo e topologico. Resta tuttavia da ribadire che qualsiasi sia il carattere della realtà presentata, si richiede un contenitore, in altre parole un modello geometrico calcolato e modificabile, questo se riferito alle coordinate terrestri (Sistemi Informativi Georeferenziati da cui il GIS) può diventare *digital repositories*, una 'porta di accesso' per archivi o altre presentazioni iconografiche e tecniche. Essendo dotati di volume (come lo sono gli ambienti interni di edifici, siti archeologici, ambiti urbani e territoriali) possono essere utilizzati per generare effetti speciali per mezzo di dispositivi ottici nei casi più semplici. Si pensi, ad esempio, alla elementare funzione zoom: l'immagine progressivamente ingrandita o rimpicciolita dissolve gradualmente la riconoscibilità delle forme; queste pur conservando memoria di una presenza precedente, destabilizzano il significato originario, rilevandosi una leva intellettuale, promotrice di una nuova spazialità concettuale che si declina per mezzo e ad opera dello stesso veicolo informatico.

Ad implementare le possibilità di uso dei modelli geometrici di base, le tecnologie mobili. Gli smartphone e i tablet, strettamente personali, sono inseriti in una rete interconnessa che permette di fruire di aspetti negati ad una percezione naturale. Questi dispositivi trascrivono le forme in una sorta di temi, presentando 'radiografie', 'tomografie' se si spostano i piani sezione, 'termografie' o diagrammi che, in funzione degli obiettivi specifici, offrono una gamma di possibilità. Non solo disponendo di strumenti sofisticati come gli "occhiali smart" in stile Google Glass ma di piccole unità di elaborazione digitale, in tempo reale si favorisce lo scambio di dati che ne restituiscono di nuovi.

Ciò detto appare evidente come i primi ad essere chiamati a riesaminare i criteri e i principi disciplinari siano state le università impegnate nella ricerca applicata e dunque nella formazione di professionisti in grado di cogliere, gestire e indirizzare le opportunità presenti. Superate le iniziali difficoltà da un sistema che sembrava minacciare il ruolo della docenza, messa a dura prova da abili 'smanettatori' facendo leva sull'evidenza che "Rappresentare vuol dire costruire" [Migliari 2012] poco importa quale sia lo strumento, è apparso chiaro quale fosse il ruolo del CAD quindi la sua portata nel disegno di progetto e di rilievo. Nulla, infatti, si rappresenta se non per gradi e secondo gerarchie di informazioni selezionate. Il processo di ricomposizione non è solo e sempre esclusivamente proiettivo, bensì costruttivo secondo fasi simili a quelle adottate in cantiere [Migliari 2012]. A questo fine i programmi informatici implementano i controlli indirizzando concetti e possibilità associative senza dimenticare che è pur sempre un'immagine proiettata sul video del personal computer a mediare la distanza tra quanto pensato e costruito matematicamente. Come una finestra albertiana o attraverso la messa in scena di tante finestre, le rappresentazioni dualmente riconducibili alla tridimensionalità del modello artificialmente costruito descrivono relazioni tra segni approdando a indici fisicamente riconoscibili. Punti, rette e piani continuano ad essere gli operatori funzionali per la costruzione di modelli; mentre i contenuti dell'esperienza spaziale, convertiti in segni grafici, costituiscono l'oggetto della rappresentazione; così che la scienza descrittiva vale a dire l'insieme delle conseguenze logiche deduttive sottoposte a verifica induttiva unitamente alla loro interpretazione grafica trascrive all'interno di uno spazio e quindi di un metodo di rappresentazione la concretizzazione delle scelte operate: alla base d'ogni procedura automatica continuano a collocarsi viste bidimensionali.

Nell'impossibilità di eludere principi e criteri consolidati, si lavora alla ricerca di un prodotto qualitativamente differenziato, ma in grado di recuperare la sua unitarietà e intelligibilità rappresentativa. La "grafica in tempo reale" permette di produrre, in virtù dell'utilizzo di software appositamente realizzati, una rappresentazione digitale, interattiva e navigabile, capace di interagire con l'osservatore in maniera dinamica, coinvolgendolo nella dimensione affatto nuova dello spazio mediatico con il quale riesce ad istaurare "un rapporto solistico, fatto di nuove relazioni, alfabeti e mappe".

Di fronte a questo tipo di rappresentazione che consente di costruire dell'oggetto un modello tridimensionale inserito in un ambiente artificiale, l'osservatore, pur continuando ad appartenere allo spazio inclusivo, reale, di coordinate x, y e z fisiche, proietta sé stesso nello spazio mediatico di coordinate x, y e z virtuali. Attraverso la riduzione del calcolo delle trasformazioni proiettive al calcolo degli algoritmi lineari, si ottengono in tempo reale le diverse prospettive, geometrie delle forme, definizione dei raggi luminosi e delle ombre dell'oggetto secondo il movimento scelto di volta in volta dal navigatore. Simulando un'esperienza psico-cognitiva analoga a quella che si avrebbe in presenza dell'oggetto reale.

Sollecitati dalla necessità di divulgare i risultati delle ricerche il progetto multimediale basato sulla fotografia panoramica a 360 gradi, in cui il visitatore può osservare la totalità dell'ambiente che lo circonda, è uno strumento interattivo che offre la possibilità di muoversi in diversi punti di osservazione. Questo permette la visione di spazi e situazioni con un realismo e una qualità sorprendenti. L'applicazione si è mostrata utile per allargare i confini dei beni culturali, diventati categoria vasta e variegata, e che come tale richiede un ripensamento necessario. I consumatori di cultura accodati per il rito della visita, sono mossi dall'esigenza di assorbire informazioni non possedendo più gli strumenti critici per comprendere le opere esposte. L'obiettivo è quindi convergente sul potenziamento dei sensi per carpirne l'attenzione, per favorire la comunicazione e lo scambio. Le applicazioni prodotte provengono dal dominio delle funzioni proiettive da un'esperienza interiore. La sintesi grafica dell'oggetto e dello spazio dell'oggetto, che improrogabilmente avviene nel processo di rappresentazione, indipendentemente dal metodo di rappresentazione utilizzato, fa emergere i paradigmi configurativi dell'oggetto solo se ricorre all'uso critico e alla scelta consapevole del metodo di rappresentazione più adatto ad esprimere i contenuti ed i significati dell'oggetto. Perché l'oggetto, nel passaggio di scala dal reale al rappresentato, diventa comunque un testo narrativo e, come tale, deve essere letto attraverso i segni ed interpretato attraverso i significati; ma affinché sia possibile esprimere il contenuto delle immagini, che è senza dubbio connesso all'attività proiettiva dell'uomo, è necessario che la loro fisicizzazione avvenga nel luogo della configurazione, sia esso lo spazio infinito e concettuale della Realtà Virtuale, sia esso lo spazio omogeneo, infinito e continuo della Geometria Proiettiva.

CONCLUSIONES

Con una pianificazione preventiva, lo stesso supposto è utile a favorire la transdisciplinarietà tra quanti utilizzano le stesse informazioni tanto per generare, modificare e costruire forme, quanto per trattarle ai fini fotorealistici, onde creare effetti speciali oppure costruire spazi collaborativi. Con la necessaria attenzione all'aspetto globale delle questioni si interviene sullo stesso archivio con finalità e competenze specifiche per progredire nell'approfondimento dei temi trattati con le dovute specificità.

La gestione dei modelli sono sul piano della validità oggettiva e convenzionale, in grado di incentivare i legami tra saperi unitamente favorendo uno sguardo trasversale funzionale alle esigenze contemporanee.

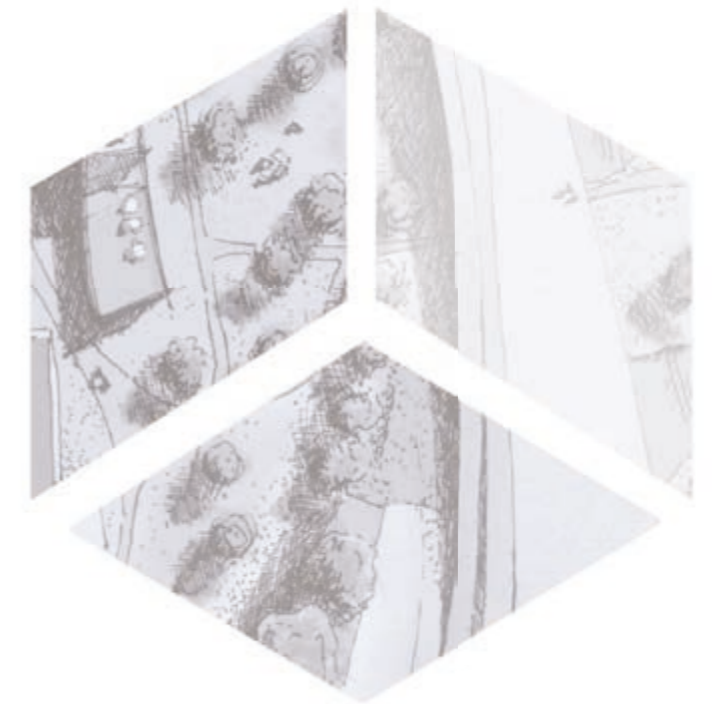
Non escludendo dall'uso scientifico o tecnico quello artistico ludico e di intrattenimento, il sistema richiede un'esperienza culturale e visiva sopravvivendo nei nuovi gli antichi con le loro istruzioni per l'uso. L'imaging delle tecnologie mobili inglobano in un ordine di inclusione successivo il disegno, la pittura, la fotografia, il cinema la televisione, il videogioco, la "stereofonia della realtà". Tutto quello

che ci può essere di nuovo è già sussunto dal fatto che l'uso delle immagini richiede sempre una specifica, anche se talvolta implicita, 'teoria' dell'immagine. Per quanto la si voglia credere automatica o fedele ripresentazione epifanica delle cose, resta pur sempre un atto e una prassi simbolica e discorsiva, impossibile fuori da una qualche forma istituita e condivisa, di una semiosi dell'immagine, il vero oggetto della ricerca in tutti i tempi e con qualsivoglia tecnologia [Beltiong 2001].

REFERENCIAS

- [1] Aa.Vv. (2012). *Elogio della teoria identità delle discipline del disegno e del rilievo*, Roma, Cangemi.
al modello costruito' In *Le vie dei mercanti* : S.A.V.E.
- [2] BARBA S.; CARDONE, V. (2013). *Modelli grafici dell'architettura e del territorio*, Bologna, Maggioli editore.
- [3] BELTING, H. (2001). *Bild-Anthropologie. Entwürfe für eine. Bildwissenschaft*, München, Fink. [tr. It. Incadorna, Salvatore 2011. *Antropologia delle immagini*, Roma, Carocci].
- [4] CARDONE V. (2012). La Geometria descrittiva oggi. In: *Elogio della teoria*. 15-21.
- [5] DELL'AQUILA M.; DE ROSA A (a cura di). 2002. *'Realtà virtuale o visione reale?'*, Napoli, Arte Tipografica
- [6] DELL'AQUILA M.; DE ROSA A. (a cura di). 2000. *Proiezione e immagine. La logica della rappresentazione'*, Napoli, Arte Tipografica.
- [7] DYSON F. (2000). *El sol, el genoma e Internet : las tres cosas que revolucionarán el siglo XXI: la energía solar, la ingeniería genética y la comunicación mundial*, Madrid, Debate. [Trad. it M. Gherardelli. 2000. *Il sole, il genoma e internet. Strumenti delle rivoluzioni scientifiche*. Torino, Bollati].
e fabbricazione, dalla costruzione del modello
- [8] GAIANI, M. 1993. *Rappresentazione*. Bologna Clueb.
- [9] HOLTON, G. (1993). *La responsabilità della Scienza*, Roma-Bari, Laterza.
- [10] HOLTON, G. (1996). *La lezione di Eistain in difesa della scienza*, Milano, Feltrinelli.
- [11] MIGLIARI R. (a cura di). (2004). *Disegno come modello. Riflessioni sul disegno nell'era informatica* Roma, Edizioni Kappa. Testi di Migliari, Riccardo; Trevisan, Camillo; De Carlo, Laura; De Santis, Anna; Fantini, Filippo; Ciarloni, Roberto; Fallavollita, Federico; Salvatore, Marta; Paris, Leonardo; Baglioni, Leonardo; Valenti, Graziano Mario.
- [13] MIGLIARI, R. (2012). La geometria descrittiva. evoluzione di una teoria. In: *Elogio della teoria* 23-29.
- [14] PUGLISI, L. P. (2004). Corpo e mente: scenari tradizionali e digitali nella ricerca architettonica. In Migliari, R. *Disegno come modello...cit.* 20-25.
- [15] PURINI, *Realtà e architettura*, in «L'architetto» n. 149 (2000), p.30.
- [16] VALENTI, G. M. (2004). *MI Il modello integrato*. In Migliari, R. *Disegno come modello...cit.* 59-62.
- [17] VALENTI, G.M. (2008) *De.form. are - De.form.ing.* Roma: Designpress.
- [18] Zevi, B. (1962). *Saper vedere l'architettura*, Torino, Einaudi.

EGraFIA



**XII CONGRESO NACIONAL
DE PROFESORES DE EXPRESIÓN GRÁFICA
EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y CARRERAS AFINES**

INVESTIGACIÓN - GRÁFICA ANALÓGICA Y GRÁFICA DIGITAL - NUEVAS HERRAMIENTAS

NICASIO, CECILIA

Universidad Nacional de Córdoba. Departamento De Diseño. Facultad De Ciencias Exactas Físicas Y Naturales
Av. Vélez Sarsfield – CP. 5000 – Ciudad universitaria. Córdoba - Argentina

GENERACIÓN GEOMÉTRICA A PARTIR DE LA DEFORMACIÓN

Disciplina: Ingeniería

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - Gráfica Analógica y Gráfica Digital – Nuevas Herramientas.

ABSTRACT

It refers to the fact geometric generation from the generating element geometry as the structural form using computational tools and resources that allow generating first and then analyzed graphically the behavior of the structures in space. Using these tools also enables spatially visualize how generated and make adjustments quickly, implying an advantage of the virtual models against real models.

Then working interest lies not only in the resulting shape, but also in the process that generates geometry has always been one of the instruments that guide the design process the architect.

RESUMEN

Se entiende a la generación geométrica el hecho de partir de la geometría como elemento generador de la forma estructural mediante la utilización de recursos y herramientas computacionales, que permiten primero generar y luego analizar gráficamente el comportamiento de las estructuras en el espacio.

El uso de estas herramientas posibilita también visualizar espacialmente la forma generada y realizar los ajustes necesarios con celeridad, lo que implica una ventaja de los modelos virtuales frente a maquetas reales.

El interés del trabajo reside entonces no sólo en la forma resultante, sino también en el proceso que la genera.

La geometría ha sido siempre uno de los instrumentos que guía el proceso de diseño del arquitecto.

El objetivo de este trabajo es mostrar una nueva estrategia de diseño a partir de la utilización de un software, que posibilitara la optimización de la estructura mediante la generación de su geometría a partir de leyes físicas (la geometría como expresión de la acción de las cargas).

El Plug-In kangaroo es diseñado por Daniel Piker, para: Ingeniería Estructural, Física, Modelado, Mallas, Análisis y Simulación en grasshoper, el mismo es un motor de física en vivo para la simulación interactiva deformación, optimización y resolución de restricciones. En el cual se diseña sobre la base del comportamiento físico de superficies representadas por mallas, en busca de una forma arquitectónica de óptima eficiencia estructural. A partir de la deformación simulada de una lámina plana, mediante la utilización Kangaroo como herramientas de diseño estructural, es posible la obtención de formas complejas, generadas a partir de relajación o deformación hasta obtener aquella estructura que resulte más eficiente en su comportamiento desde el punto de vista de distintas variables, deformaciones de materiales tensiones límite o dejando constantes las longitudes de los elementos.

1 - INTRODUCCIÓN

Las nuevas estrategias proyectuales destacan el rol fundamental de las estructuras en el desarrollo de un planteo arquitectónico-tecnológico sustentable, como respuesta a nuevos paradigmas en cuanto a materiales, y posibilidades de conformación de los tipos estructurales, partiendo de la geometría como elemento generador de la forma arquitectónica-estructural mediante la utilización de recursos y herramientas computacionales, que permiten primero generar y luego analizar gráficamente el comportamiento de las estructuras en el espacio.

El concepto que rige a la sustentabilidad desde el área de las estructuras es el material con que lo llevamos a cabo y la eficiencia de la estructura, en la que está presente la forma adecuada para resistir esfuerzos, el uso del plugin kangaroo es un elemento que deforma para conseguir resultados eficientes según la variable que queramos optimizar

El uso de estas herramientas posibilita también visualizar espacialmente la forma generada y realizar los ajustes necesarios con celeridad, lo que implica una ventaja de los modelos virtuales frente a maquetas reales. El interés del proyecto reside entonces no sólo en la forma resultante, sino también en el proceso que la genera

2 - METODOLOGÍA

En esta línea se presentan trabajos cuyo proceso de diseño surge a partir de las primeras ideas de Gaudí, sobre el funicular de las cargas, transferidas a métodos y modelos actuales. El objetivo de estos trabajos fue ensayar una nueva estrategia de diseño a partir de la utilización de un software en realidad un plugin de grasshoper, que posibilita la incorporación de fenómenos físicos a la geometría y así conseguir la optimización de la estructura.

Entonces mediante la generación de su geometría a partir de leyes físicas (la geometría como expresión de la acción de las cargas) en el cual se diseña sobre la base del comportamiento físico de estructuras.

A partir de la deformación simulada de una lámina plana, mediante la utilización de software específico como herramientas de diseño estructural, es posible la obtención de formas complejas, en sucesivos ajustes de la geometría hasta obtener aquella estructura que resulte más eficiente en su comportamiento desde el punto de vista de deformaciones y tensiones límite. El método permite además examinar rápidamente muchas variaciones del mismo sistema con el fin de generar una rápida retroalimentación dentro del proceso de diseño, convirtiéndolo en un proceso evolutivo integrador.

Los ejemplos presentados han sido realizados como medio para el estudio de dicho programa.

Estos, de diverso origen y concepción, tienen en común el carácter exploratorio en lo referido a la generación de la forma que establece la relación entre Arquitectura y Tecnología, utilizando las geometrías complejas y los nuevos programas para resolver el problema de proyecto.

3 – DESARROLLO

Como trabaja kangaroo? Es un motor de física, el cual se acopla perfectamente bien a rinho siendo un plugin de grasshopper. Lo primero que debemos realizar es una superficie en rinho plana de cualquier forma y se la transforma en una malla ver figura 1 luego asignarle una capsula mesh en grasshoper que la convierte en malla.

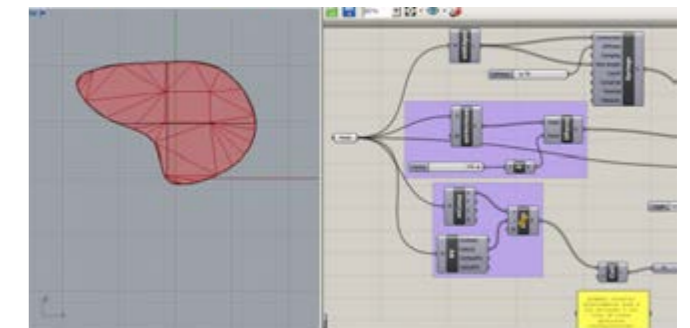


Figura 1

A esa malla tenemos con ayuda de otro plugin wb, el cual tiene sentencias que nos permiten extraer líneas y nudos de las mallas anteriormente generadas.

Las líneas serán conectadas con un primer bloque que se ocupa de dar las características mecánicas a la malla, matriz springs, la cual le da a esas líneas propiedades de rigidez, criterio de longitud después de la deformación aplicada, amortiguamiento, etc.

Luego se conecta la misma malla al segundo bloque el cual extrae nudos y se le pueden aplicar cargas o fuerzas verticales en cada nudo, en realidad cualquier tipo de fuerza viento, presiones etc.

Y el tercer bloque nos identifica nudos para definir cuales están anclados, por lo cual, se explota la malla, se identifican vértices que limitan mallas y con un criterio de orden se eligen dos de por medio en el borde ver figura 2

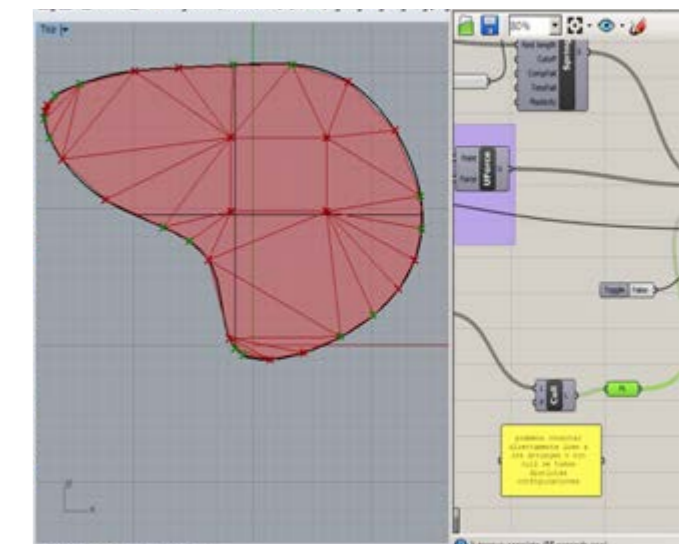


Figura 2

Por último, del esquema típico de kangaroo debemos conectar los dos primeros bloques springs y fuerzas al ítem de fuerzas y el de apoyos o anclajes, se activa la simulación y como salida colocamos otra malla la cual

será deformada por acción de cargas. En este caso hemos colocado de 100 nw. en dirección del eje z, o sea vertical, y además activamos el timer y seteamos la rigidez en 0

Obtendremos grandes deformaciones ver figura 3

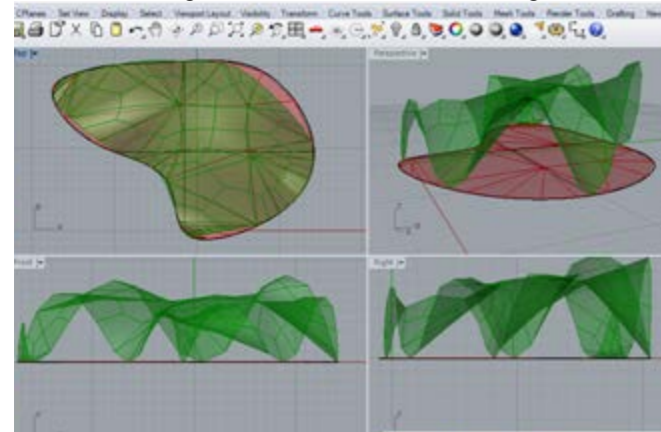


Figura 3

Aquí tenemos la superficie o malla original plana y la nueva deformada, conservando las longitudes iniciales de las barras de la malla si anulamos esto y aumentamos la rigidez será otra la configuración obtenida que respondería a relajación total y pura en la que varía los largos de las barras de la malla figura 4

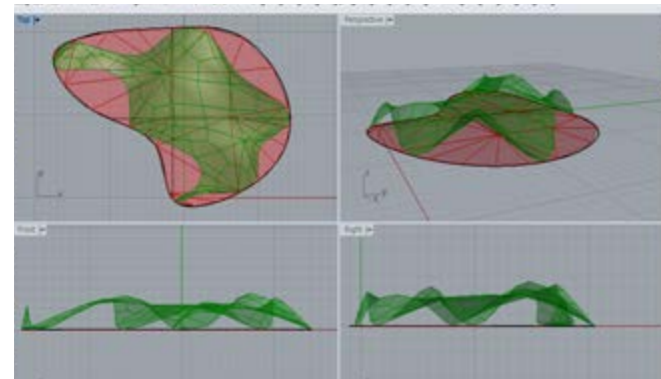


Figura 4

Así en este caso volviendo a fijar los largos de barras y aumentando aun más la rigidez obtenemos otra configuración, así seguiríamos con muchas más ver figura 5

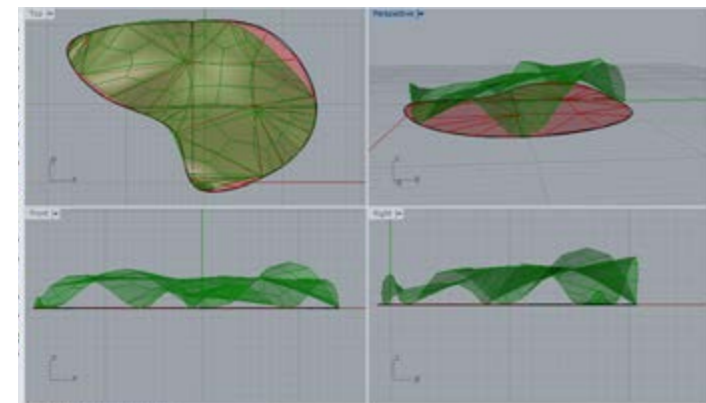


Figura 5

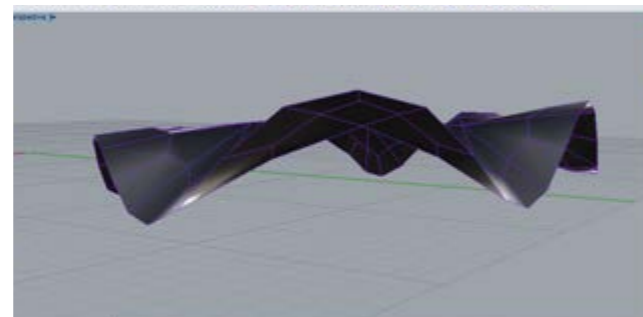


Figura 6

Así podemos aplicar la misma estructura a distintas configuraciones por ejemplo es posible obtener distintas geometrías como carpas, correspondiendo a una situación de relajación. Ver figura 7

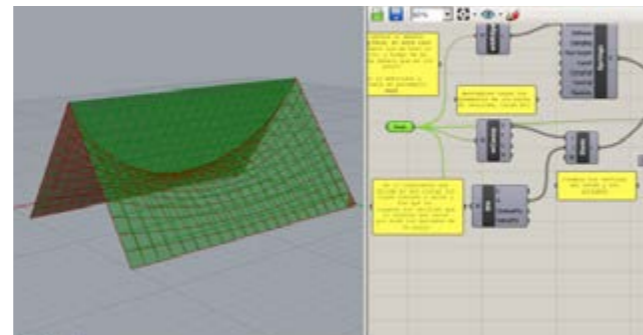


Figura 7

O situaciones más complejas como muestra la figura 8y 9.

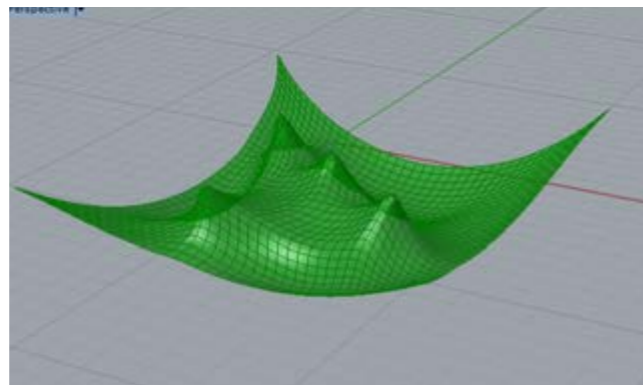


Figura 8

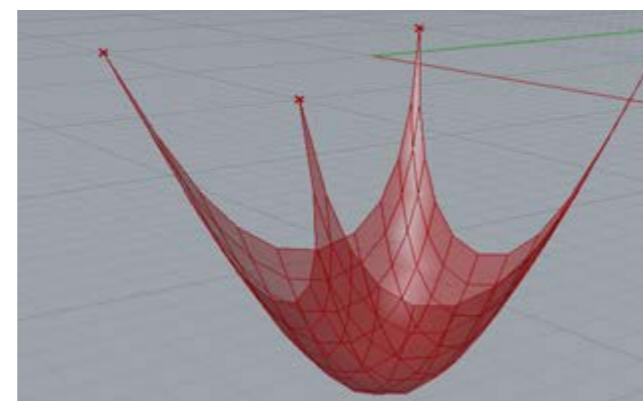


Figura 9

En el caso de la figura nueve, a una superficie plana cualquiera la que ha sido previamente convertida en una malla en este caso se le activo el modulo de carga de viento, simulado una bandera, la cual cambia su configuración geométrica en cada instante, nosotros tomamos un momento el cual es representado en la figura 9

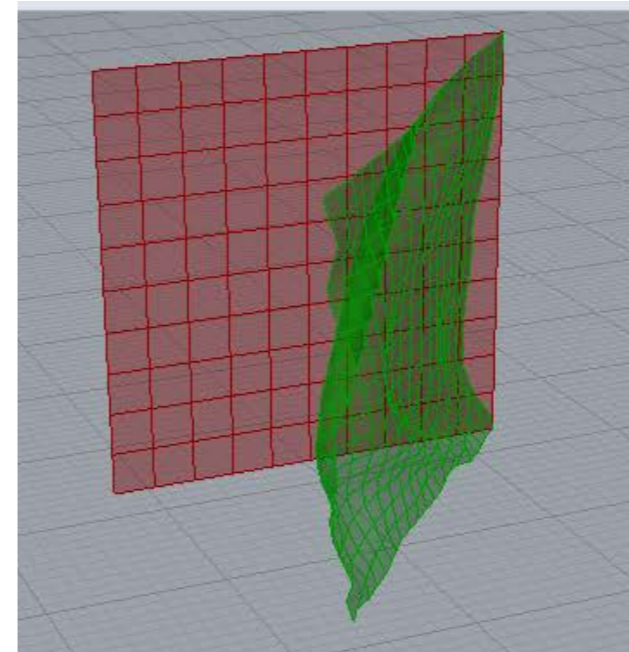


Figura 9

CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo fue mostrar las configuraciones o transformaciones que puede tener una superficie plana frente la deformación generada por cargas

Las cargas pueden modificarse, en cuando a modulo o efecto es decir cargas gravitatorias o cargas de viento en estos casos analizados, obteniendo distintas configuraciones que responden al criterio de eficiencia estructural

Dichas configuraciones pueden ser aplicadas en obras de arquitectura o ingeniería obteniendo generaciones geométricas por un camino diferente.

Las configuraciones geométricas obtenidas muchas veces son impensables y esta herramienta nos permite producir geometrías afectadas por distintos tipos de fuerza que muchas veces son inimaginables por un método tradicional

Creemos que el desarrollo de este trabajo contribuye a mostrar cómo se pueden construir formas por otros caminos de los tradicionales y conservar eficiencia y así hacer de este mundo uno más sostenible

Mostrar el uso de nuevos programas que permiten una simulación en tiempo real y el poder articular y modificar con las propuestas de una manera activa y dinámica

REFERENCIAS

- MOUSSAVI, F. (2009). The function of Form. Ed. Actar. Harvard Univ. Graduate School of Design.
 [2] BERNABEU LARENA, A. (2007) Estrategias de diseño estructural en la arquitectura contemporánea.

[3] El trabajo de Cecil Belmond. Univ. Politécnica de Madrid. E T S A. On line.

[4] Revista C3 N°313. Septiembre de 2010. C3 Publishing Co. www.c3p.kr

[5] Terzidis, K. (2006), Algorithmic Architecture.

Oxford, UK, Architectural Press Elsevier.

[6] Krauel, J. (2010). Arquitectura Digital - Innovación y Diseño. Editorial Links, Barcelona.

[7] Sakamoto, T. (2008). From Control to Design. Parametric/Algorithmic Architecture. Ed. Actar

NICASIO, CECILIA - FIRPO, MARTIN - CORAZZA, SOLEDAD - ÁLVAREZ, GUADALUPE

UNIVERSIDAD BLAS PASCAL. Carrera de Arquitectura. Av. Donato Álvarez 380 – Argüello. Córdoba - Argentina

GENERACION GEOMETRICA Y ARQUITECTURA

Disciplina: Arquitectura

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - Gráfica Analógica y Gráfica Digital – Nuevas Herramientas.

ABSTRACT

The geometry has always been one of the instruments that guide the design process the architect. He collaborates in providing the structure formal and compositional considerations as the linchpin of architectural form.

Today, digital technology analysis, design and construction have generated an architectural unprecedented situation in which virtually any formal approach can be solved and built, facilitating the development of so-called free-form architecture. Structural and their assessment in relation to the structural efficiency - in this context, new design strategies, as a significant resource in the generation of structural form capable of playing a key role in the architectural proposal, with the raise of different morphological alternatives arise.

This paper aims to show various cases in which the geometrical found generative law of various works of architecture and developed using the Rhinoceros program.

The aforementioned examples show how to use additional software: initially to generate the projective shape and then set for the representation of the same, according to preset standards, both in the design and production process as in the visual outcome end. The main entrance is also shown to implement grasshopper plug-in, which allows us to form different structural types generated.

RESUMEN

La geometría ha sido siempre uno de los instrumentos que guía el proceso de diseño del arquitecto. En él la estructura colabora aportando sus consideraciones formales y compositivas como eje fundamental de la forma arquitectónica.

En la actualidad, las tecnologías digitales de análisis, diseño y construcción han generado una situación arquitectónica sin precedentes, en la que prácticamente cualquier planteamiento formal puede ser resuelto y construido, propiciando el desarrollo de la llamada arquitectura de formas libres. En este contexto, surgen nuevas estrategias proyectuales, como recurso significativo en la generación de la forma estructural capaz de desempeñar un rol fundamental en la propuesta arquitectónica, con el planteo de diversas alternativas morfológico - estructurales, y su evaluación en relación a la eficiencia estructural.

El presente trabajo pretende mostrar distintos casos en los cuales se ha encontrado la ley geométrica generativa de distintas obras de arquitectura y se han desarrollado aplicando el programa Rhinoceros.

Los ejemplos referidos evidencian la manera complementaria de utilizar el software: en un principio para la generación de la forma proyectual del conjunto y luego para la representación de la misma, según normas prefijadas, tanto en el proceso de diseño y producción como en el resultado visual final. También se muestra la entrada principal para la aplicación de plug-in grasshopper, el que nos permite darle distintas tipologías estructurales a la forma generada.

1 - INTRODUCCIÓN

El mundo de las formas arquitectónicas se sustenta en un conjunto de principios geométricos que han ido evolucionando desde la antigüedad. Ese conjunto de conocimientos, que es el que nos facilita imaginar, describir y construir los modelos y las obras que de ellos se derivan, define criterios y reglas que nos permiten representar el objeto arquitectónico en términos de sus dimensiones y la de sus componentes. Desde finales del siglo XX, se han producido significativos avances que han modificado los alcances y las posibilidades técnicas y constructivas, inclusive la propia manera de diseñar y proyectar.

La notable optimización de las propiedades y de las características de los materiales estructurales existentes, fundamentalmente en términos de calidad, resistencia, durabilidad, control y condiciones de puesta en obra, ha contribuido a ampliar sus posibilidades técnicas y constructivas.

Las tecnologías digitales ofrecen posibilidades geométricas y espaciales anteriormente imposibles de representar y realizar, superando el paradigma modernista de normalización hacia lo no standarizado, permitiendo investigar sistemas complejos y explorando múltiples posibilidades formales. Es posible además examinar rápidamente muchas variaciones del mismo sistema, generando así una rápida retroalimentación dentro del proceso de diseño, convirtiéndolo en un proceso evolutivo integrador, para luego desarrollar la documentación técnica necesaria para la materialización del proyecto arquitectónico.

La utilización de programas computacionales permite primero generar y luego analizar gráficamente el comportamiento de las geometrías en el espacio, el software constituye una manera de dotar de rigor y coherencia las formas libres, evitando situaciones de total independencia entre geometrías.

2 - METODOLOGÍA

El diseño de la estructura es concebido como parte de un proceso de diseño integral, en el que colabora en la definición del proyecto y aportando consideraciones formales y compositivas.

Se muestran a continuación trabajos elaborados y análisis de generación geométrica realizados por medio de Rhinoceros en los cuales el proceso de diseño se desarrolla de manera totalizadora, desde las diferentes condicionantes programáticas y tecnológicas. Se han utilizado herramientas digitales para la generación y verificación de geometrías complejas.

3 - DESARROLLO

A continuación se presentan dos obras las que se generaron geoméricamente para entender su desarrollo y poder analizarlas.

En el primer caso se analiza el Pabellon Japonés Hanover 2000 de Shigeru Ban.

Como primer medida se analiza cómo es la idea generadora por trasformaciones geométricas, las mismas se analizan y se prueban paso a paso.

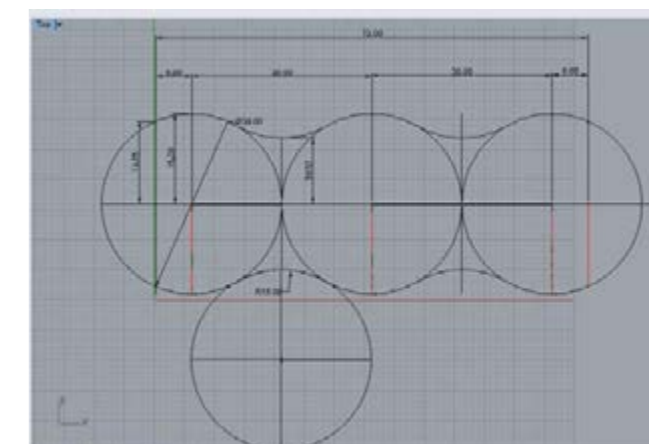


Figura 1

En este caso la forma surge de tres esferas de 30 mts cada una, entonces dibujamos las tres esferas separadas 30mts, el largo total del edificio es de 72 metros de manera que sobresale 6 mts de cada lado del modulo de 30 mts.

Dibujamos 4 esferas mas separadas de las anteriores 15 mts y 30 como muestra la figura para poder realizar los empalmes y obtener los radios de los mismos, que surgen de la construcción geométrica. Los empalmes en el contorno con un radio de 15 mts de esta manera encontramos la proyección superior del edificio.

Medimos la distancia desde el punto tangente de las esferas (tangente vertical y tangente horizontal) dicha distancia es de 10.97mts y también medimos la distancia sobre el borde de los 72 mts la misma es de 13.75.

De esta forma hemos encontrado geoméricamente los radios de la superficie $R1=15$, $R2=10.97$ y $R3=13.75$ como composición de sus tangentes.

Dibujamos estos 7 arcos con las tres medidas de radios en el plano YZ cada uno en su respectivo lugar con sus respectivos centros, ver figura 2

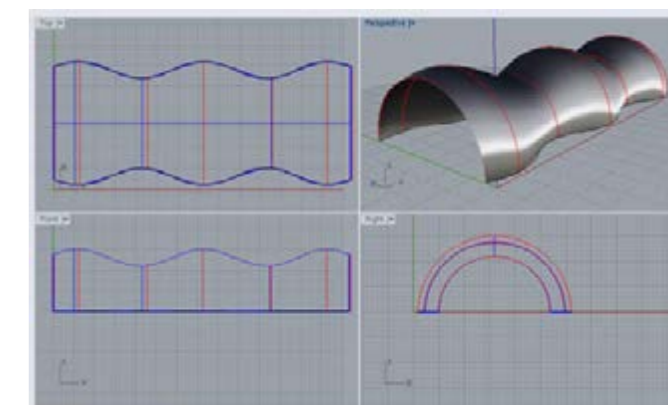


Figura 2

Al tener los 7 arcos de las medidas exactas podemos generar una superficie a través de la sentencia loft. ahora estamos en condiciones al tener la superficie exterior de realizar cualquier malla estructural a partir

del plugin lunchbox de grasshoper, lo que se muestra en la figura 3

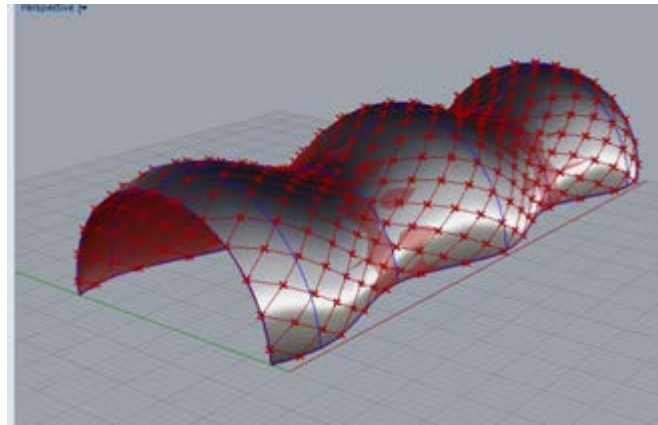


Figura 3

El segundo caso analizado responde a la obra Vigilante del Maule cuyo autor es Carlos Jarpa.

Esta torre fue diseñada para controlar los cultivos. Tiene forma de hiperboloide por lo que trabaja transmitiendo la carga por toda la superficie exterior, lo que lo hace incluso más ligero. Se construyó con listones de pino unidos mediante unas piezas metálicas producidas en serie. La generación geométrica consiste en:

El dibujo de 4 círculos con las dimensiones y distancias entre sí indicadas en el gráfico figura 4.

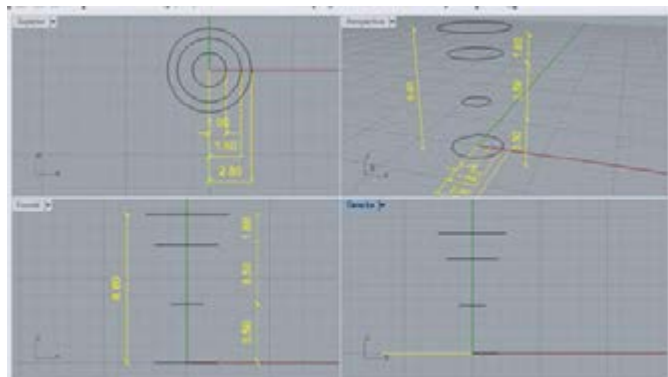


Figura 4

Se realiza una línea curva que paso por un mismo punto de todos los círculos Se genera la superficie con el comando Sweep2, el cual requiere de los círculos que serían los caminos por donde se movería el riel que es la curva. Ver figura 5

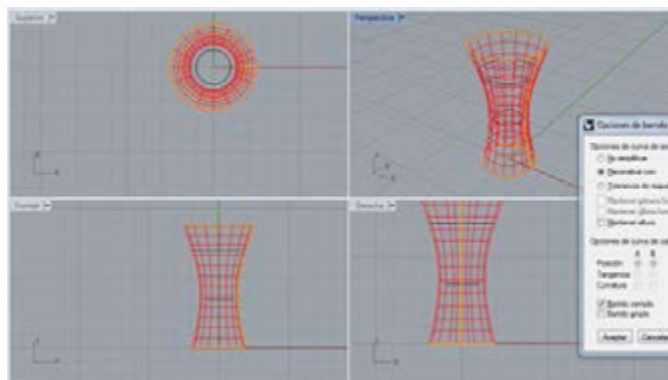


Figura 5

Se torsiona la superficie con el comando Twist. Ángulo 90°. De esta manera todos los rieles se cruzan como muestra la figura.

Se genera la misma torsión de la línea que permitió generar la superficie, con el comando Twist 90°.

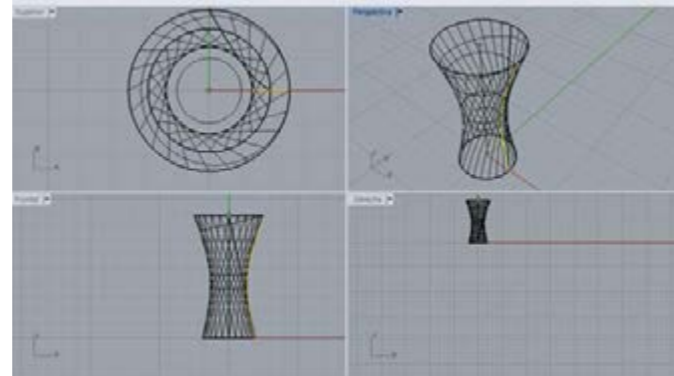


Figura 6

Una vez que tenemos la línea torsionada utilizamos el comando: Matriz Polar, para que se copie la línea que habíamos dibujado alrededor de un punto la cantidad de veces que le indiquemos, en este caso 24, alrededor de los 360° del círculo.

Una vez que tenemos todas las líneas, utilizamos el comando mirror, para espejarlas y duplicarlas ver figura 7.

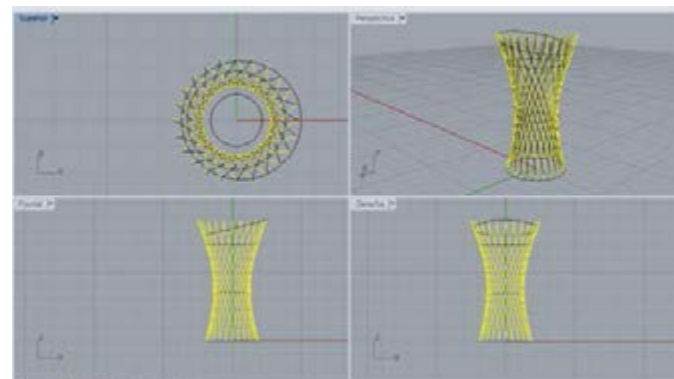


Figura 7

Teniendo todas las líneas que conforman la estructura, utilizamos el comando Pipe, para generar tubos, como si fueran canos estructurales.

Dibujamos un plano inclinado, y aplicamos el comando trim, herramienta de corte, para recortar la estructura, y obtener una geometría con corte en diagonal.

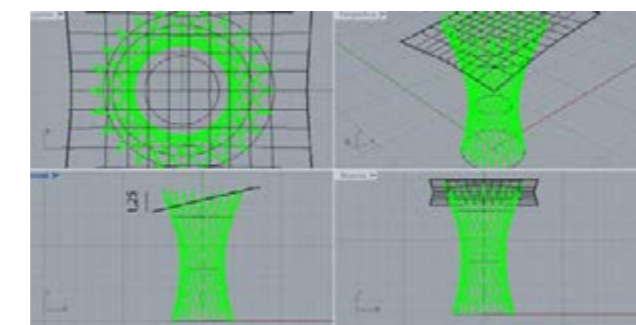


Figura 8

Lo que se muestra en la figura 8 y 9 quedando el modelo terminado.

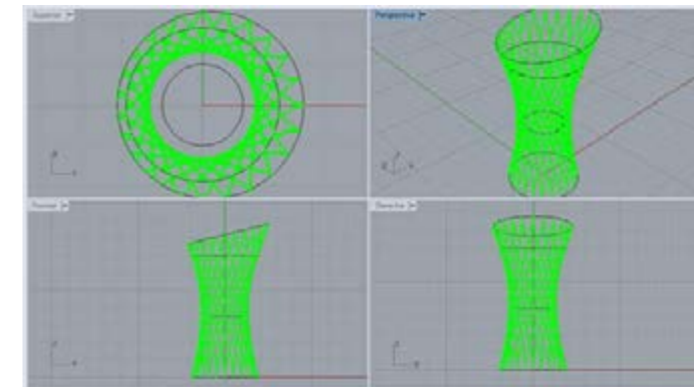


Figura 9

CONCLUSIONES

El trabajo realizado consistió en mostrar un relevamiento paso a paso de la composición geométrica de dos obras de arquitectura actuales y como se puede representar y ejecutar a través de programas de diseño en 3d los cuales requieren de un claro desarrollo geométrico que involucra las distintas transformaciones que sufren las composiciones puras y hoy son fuente de generación arquitectónica

La intención del mismo es concientizar que el uso de este software requiere de un conocimiento geométrico y de un análisis del mismo en cuanto a su generación para ser aprovechados en su máxima potencia.

Hemos generado dos situaciones la primera en la que llegamos a una superficie a la cual la dividimos con una grilla de posibles estructuras de mallas y en la segunda en donde la estructura propia representada por las líneas es quien rige el proceso.

El hecho de su análisis es utilizarlos como una metodología y herramienta de diseño en la generación de estructuras y arquitectura.

REFERENCIAS

- [1] MOUSSAVI, F. (2009). The function of Form. Ed. Actar. Harvard Univ. Graduate School of Design.
- [2] BERNABEU LARENA, A. (2007) Estrategias de diseño estructural en la arquitectura contemporánea.
- [3] El trabajo de Cecil Belmond. Univ. Politécnica de Madrid. E T S A. On line.
- [4] Revista C3 N°313. Septiembre de 2010. C3 Publishing Co. www.c3p.kr
- [5] Terzidis, K. (2006), Algorithmic Architecture. Oxford, UK, Architectural Press Elsevier.
- [6] Krauel, J. (2010). Arquitectura Digital - Innovación y Diseño. Editorial Links, Barcelona.
- [7] Sakamoto, T. (2008). From Control to Design. Parametric/Algorithmic Architecture. Ed. Actar

OLIVEIRA, MAURICIO - HARRIS, ANA.

Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. 13083-889, Campinas – Brasil.. oliveiramauricio@gmail.com,

**MODELAGEM PARAMÉTRICA DE UM DOMO:
UMA OPORTUNIDADE PARA ARQUITETURA DINÂMICA.**

Disciplina: Arquitetura

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - Gráfica Analógica y Gráfica Digital – Nuevas Herramientas.

ABSTRACT

This article proposes the creation of a hemispheric parametric structure – a dome, which can be used in ephemeral shelters for emergency situations and retractable roofs, in order to explore the possibilities of one area from dynamic architecture. For its production, it was used the patent “Reversibly expandable doubly-curved truss structure” from Chuck Hoberman, applied to the Rhinoceros and Grasshopper software for its geometric and parametric modeling. This experience demonstrates the possibilities of researches that can tie the development of dynamic articulated structures with parametric solutions for digital manufacturing, helping to clarify new paradigms to be explored in Architecture.

RESUMO

Desde que o pantógrafo foi inventado, sua geometria transformável desperta intenso interesse para a área de arquitetura - uma vez que essa transformação geométrica permite investigar outros paradigmas de fabricação, transporte e qualidade estrutural. O desenvolvimento de soluções pantográficas aplicadas à arquitetura propicia soluções flexíveis e adaptáveis para diferentes situações em arquitetura, como aplicações práticas que auxiliam na solução de problemas de insolação; expansão de áreas e volumes construídos; facilitação na logística e montagem de instalações efêmeras e também, de coberturas dinâmicas que atendam a situações climáticas diversas.

No Brasil, são poucos os pesquisadores que se dedicam ao estudo de soluções dinâmicas articuladas e, apesar de existirem alguns renomados pesquisadores no exterior, existe uma escassez de patentes nacionais ou registros de aplicações práticas desenvolvidas. Nos últimos anos, têm se intensificado os estudos e a produção nos campos da arquitetura dinâmica, em suas diversas ramificações, podendo citar como exemplo os simbólicos cinco anéis olímpicos apresentados nos jogos de inverno de Sochi, na Rússia em 2014, que se tratava de estruturas articuladas pantográficas baseadas nos anéis desenvolvidos pelo inventor americano Chuck Hoberman. Outro exemplo, ainda no meio esportivo, é a cobertura dinâmica do estádio de Wimbledon, Inglaterra. Também o palco da turnê 360 graus da banda U2 e as paredes com diafragmas eletrônicos do Instituto do mundo árabe, em Paris. Com o intuito de explorar as possibilidades de uma das áreas da arquitetura dinâmica, este artigo propõe o desenvolvimento de uma estrutura hemisférica – um domo, que possa servir para usos em coberturas retráteis e também, em abrigos efêmeros para situações de emergência. Para a criação desse domo foi utilizado o software Rhinoceros com o auxílio do plugin Grasshopper, que permite o desenvolvimento de geometrias paramétricas e, a partir da base teórica contida na patente de Chuck Hoberman: estrutura treliçada expansível e reversível de dupla curvatura (HOBEMAN, 1990), na qual se compreendeu a criação da *Single-angulated bar*, foram desenvolvidos segmentos de arcos com variação paramétrica no número de componentes, reajustando os parâmetros de cada peça em decorrência da alteração do número de segmentos do arco original. Resolvida a estrutura, foram incorporadas conexões para estabilizar a união dos arcos.

A experiência proposta evidencia as possibilidades de novas pesquisas que somem o desenvolvimento de estruturas dinâmicas articuladas com soluções paramétricas para fabricação digital, vislumbrando novos paradigmas a serem explorados na Arquitetura.

1 - INTRODUÇÃO

Este artigo visa explicitar a modelagem paramétrica de um domo geométrico articulado dinâmico, cuja transformações caracterizam-se pela expansão e retração do modelo. Transformações estas que ocorrem segundo os princípios – similares aos pantográficos - definidos pela patente de Chuck Hoberman: *Reversibly expandable doubly-curved truss structure* [1].

Nesta patente, Hoberman descreve a criação da *Single-angulated bar* (barra de ângulo único), que é formada por duas semi-retas convergentes e não paralelas, que juntas formam uma barra angulada que, quando transformada por seus eixos, produzem efeitos restritos a apenas um plano cartesiano.

São vastos os campos em que estruturas dinâmicas podem ser utilizadas, que variam de coberturas reativas a condições climáticas específicas até a utilização em abrigos efêmeros para situações de emergência.

O enfoque deste artigo é direcionado à compreensão do desenvolvimento de sua modelagem paramétrica, incorporando algumas variações possíveis em seu contexto.

2 - METODOLOGIA

A estratégia proposta para realização da pesquisa foi a de simulação. Segundo o dicionário, simulação é definida como a “representação do comportamento ou características de um sistema através do uso de outro sistema, especialmente um software criado para este propósito [2] [3]. Em outras palavras, a simulação permite investigar o comportamento de um objeto real a partir de um modelo.

Os autores Linda Groat e David Wang descrevem no livro *Architectural Research* uma classificação criada pelo pesquisador Colin Clipson acerca dos diferentes tipos de modelos passíveis de serem simulados: icônicas, análogas, operacionais e matemáticas.

Colin nos explica que modelos matemáticos são sistemas de codificação numérica (programação) que transformam relações reais em valores abstratos quantificáveis. Assim, trata-se de um campo o qual a informática tem expandido muito, sendo cada vez mais sofisticado em função da possibilidade de integrar grande quantidade de informação via banco de dados.

Para o desenvolvimento deste trabalho, se fez necessário utilizar de simulação geométrica virtual, ou seja, a partir de algum software que permita gerar um modelo virtual que seja capaz de estabelecer relações entre os diversos componentes da estrutura. Uma vez que algum componente seja modificado, todos os demais precisam responder geometricamente ao estímulo.

A respeito da qualidade da simulação, Groat e Wang refletem acerca das dificuldades de uma representação perfeita, holística, da situação real, sendo uma busca muito comum àqueles que a utilizam como ferramenta de pesquisa. Os autores mencionam que, dependendo da situação, a quantidade de variáveis são extremamente elevadas e, assim sendo, como seria possível contemplar a todas? Parte da resposta depende do tipo da simulação a ser realizada. Em

simulação de objetos ou materiais físicos - situação proposta neste artigo - deve levar-se em consideração tantas conexões com o objeto real quanto for possível e, principalmente, realizar a verificação de sua semelhança utilizando de modelos reais e, se possível, na mesma escala de execução - mock-ups.

O software escolhido para realizar as simulações virtuais foi o Rhinoceros (modelador) facilitado pelo *plugin* Grasshopper, sendo este imprescindível porque permite o desenvolvimento paramétrico do algoritmo visual, cujo resultado volumétrico se dará pelo primeiro.

O Grasshopper é uma ferramenta que possibilita simulação em diversas áreas do conhecimento a partir da geração de um modelo matemático criado por um algoritmo visual. Seu produto se dará por relações geométricas construídas neste algoritmo e, dessa forma, depende da qualidade de sua construção e, também, terá seu funcionamento limitado pelos mesmos princípios geométricos de um domo real.

A modelagem foi desenvolvida com auxílio do livro virtual *Grasshopper Primer* [4].

3 - DESENVOLVIMENTO**3.1 – Funcionamento da patente de Hoberman**

Em 1990, o engenheiro norte-americano Chuck Hoberman registrou a patente *Reversibly expandable doubly-curved truss structure*, que traz em seu escopo a criação da *Single-angulated bar* (barra de ângulo único), que é formada por duas semi-retas convergentes e não paralelas, que juntas formam uma barra angulada análoga a um acento circunflexo.

No vértice resultante da convergência destas semi-retas, posiciona-se um eixo que permita a articulação de duas barras iguais, mas simetricamente espelhadas, como na figura 1. Sua criação é importante porque possibilitou pela primeira vez a uma estrutura pantográfica, a transformação de articulações restritas a planos radiais de expansão sem variação angular, ou seja, restrita a dois eixos cartesianos.

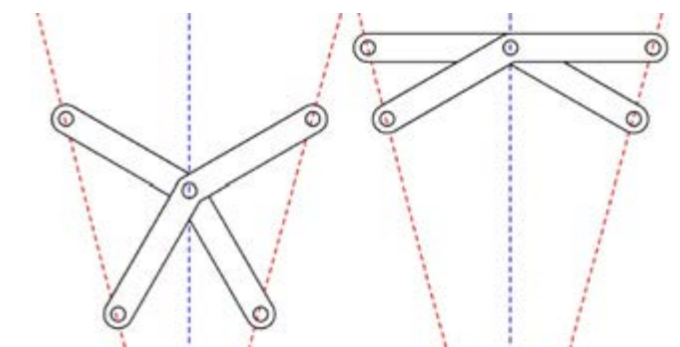


Figura 1. Desenvolvimento das *single-angulated bar*

Tendo em vista a estabilidade angular resultante das articulações propostas por Hoberman, é possível então concluir que qualquer aresta ou arco que componha um poliedro pode ser substituído por, pelo menos, um par de barras de ângulo único.

Na figura 2 é possível visualizar três pares da *single-angulated bar* e as arestas e arcos que estas podem substituir. O conjunto visualizado pode ser utilizado em substituição a uma ou três arestas.

Em um software paramétrico como o Grasshopper, tão interessante quanto simular o desenvolvimento da estrutura, é construir o modelo geométrico de forma tal que se possa dividir a aresta/arco em tantos segmentos quanto for possível, de forma paramétrica, gerando rapidamente novas soluções para o mesmo problema.

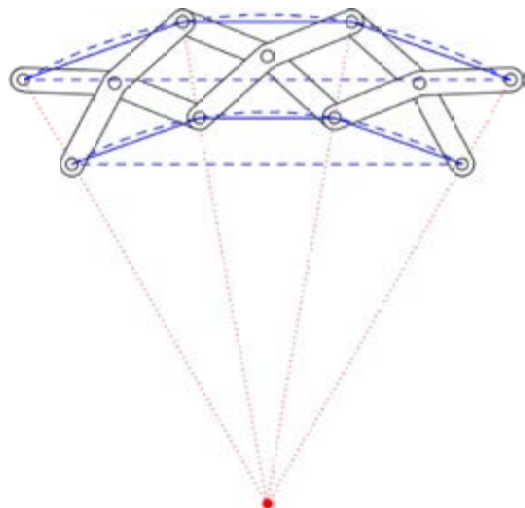


Figura 2. Três pares de barras e suas arestas possíveis.

Para que esta permuta funcione sem problemas, é imprescindível que todas as barras utilizadas em determinado conjunto, em substituição a uma aresta ou arco, tenham centro de convergência em comum – que necessariamente será o centro de uma circunferência, razão pela qual as arestas podem ser substituídas por arcos.

3.2 – Criação do algoritmo no Grasshopper.

O desenvolvimento de estruturas baseadas nesta patente de Hoberman obriga-nos a pensá-las a partir de um conjunto de planos, pois a expansão radial dos elementos se dá em apenas dois eixos cartesianos.

Será necessário então, idealizar a estrutura independentemente das articulações pantográficas propostas por Hoberman. Assim, inicialmente vislumbrou-se decompor o domo em três planos, conforme ilustrados na figura 3.

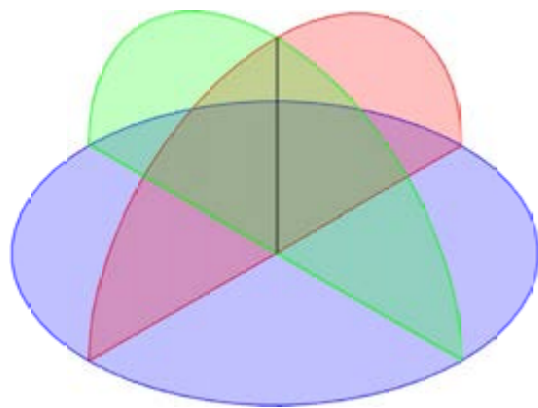


Figura 3. Os três planos de desenvolvimento.

Tendo em vista as semelhanças geométricas entre os três planos – por comporem um domo, optou-

se por redigir um código que contemple apenas um quadrante de circunferência pois, uma vez que este código esteja completo, bastará copiá-lo para todos os demais quadrantes dos três planos de trabalho.

Assim, inicialmente foi definido um ponto a partir de um componente, que funcionará como centro das três circunferências - planos. Então, o componente arco foi utilizado para gerar uma curva regular com 90 graus ($0,5\pi$) cujo centro foi vinculado ao ponto definido anteriormente. Esta curva foi dividida em parametricamente em X partes iguais, sendo X qualquer número inteiro e par – para que sempre integre um novo par de barras anguladas, conforme a figura 4.

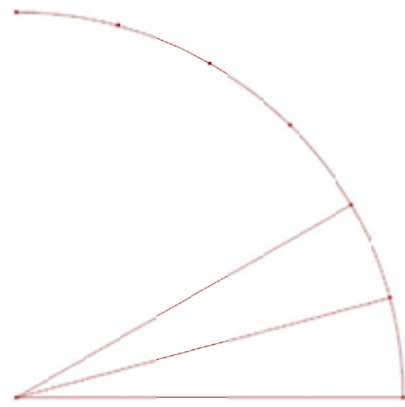


Figura 4. Arco com 90 graus e X divisões - 6.

A seguir, definiu-se que os três primeiros pontos seriam utilizados para criar o primeiro par de barras anguladas. No ponto central – o segundo – será associado um componente para geração de um círculo, cujo raio será a distância entre este ponto e qualquer um dos outros dois próximos – o primeiro ou o terceiro.

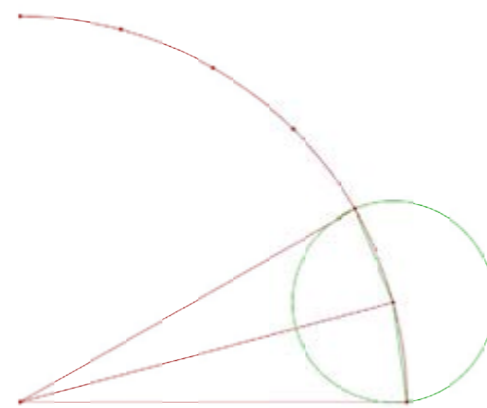


Figura 5. Criação da primeira barra.

Os dois segmentos de reta resultantes da ligação entre os três primeiros pontos, darão origem à primeira barra angulada. Para gerar parametricamente seu deslocamento ao longo do raio central, utilizou-se do componente *evaluate curve* associado a um *slider* variando entre 0 e 1, que permitirá transladar um ponto através deste raio e, ao reassociar o círculo a este segundo ponto, a circunferência também será deslocada consigo. A intersecção entre o círculo e os outros dois raios pode ser obtida pelo uso do componente *curve|curve*. Serão necessários dois, sendo um para cada reta.

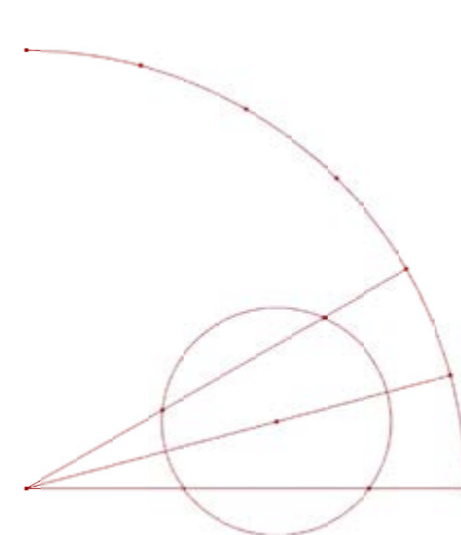


Figura 6. Pontos resultantes da intersecção.

O componente *list item* permite selecionar apenas um dos dois pontos resultantes das intersecções. Uma vez que diferentes componentes foram utilizados para cada um dos dois raios, ao utilizar o *list item* em cada um dos componentes *curve|curve*, ele selecionará apenas um ponto de cada intersecção. Como resultado desta operação, o *grasshopper* deixará os dois pontos e o ponto central – obtido pelo *evaluate curve* – em índices diferentes, sendo necessário “achatar” seus índices individualmente utilizando o *flatten* na saída de dados dos três pontos, para então ligá-los todos sequencialmente ao componente *polyline*, resultando na primeira barra angulada com deslocamento paramétrico.

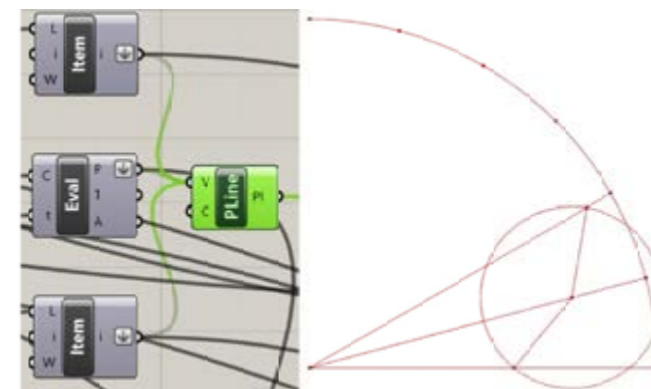


Figura 7. Os componentes e a barra angulada resultante.

Posteriormente, o componente *mirror* foi utilizado para espelhar o comportamento da primeira barra, assemelhando-se a um eixo de simetria. Para que funcione como tal, é necessário ajustar o plano de espelhamento para que este fique perfeitamente coincidente com o segundo raio – o mediano, porém, como trata-se de um plano, é imprescindível que seja também perpendicular ao plano do quadrante trabalhado. Como produto da operação, é gerado o primeiro par de barras anguladas.

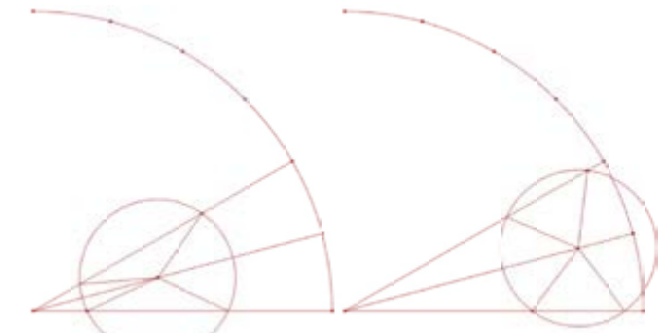


Figura 8. Primeiro par de barras anguladas dinâmicas.

Com o primeiro conjunto de barras resolvido parametricamente, foi empregado o componente *array polar* com a intenção de criar cópias rotacionadas deste conjunto. O ângulo inserido deve ser o mesmo ângulo do arco original ($0,5\pi$), e com número de cópias igual à metade do número de divisões utilizado na figura 4, razão pela qual o número de divisões é restrito a números pares. Para esta redução, utilizou-se do componente aritmético *division*, associado ao mesmo slider que define o número de divisões, e com o valor 2 na segunda entrada do componente.

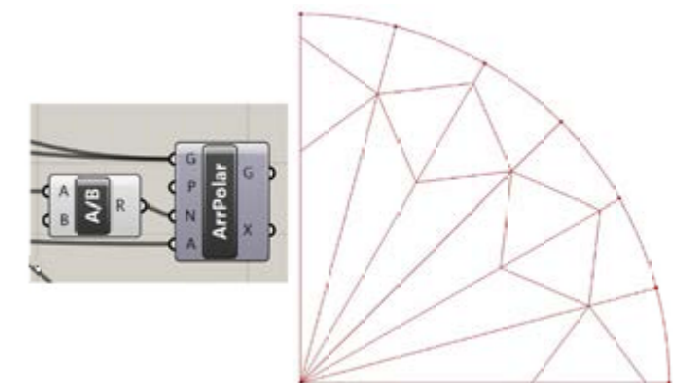


Figura 9. Os componentes e os X/2 pares conectados - 3.

Na prática, o algoritmo necessário para a confecção geométrica de cada quadrante encontra-se integralmente resolvido. Porém, utilizando o componente *offset* para ambos os lados da *polyline* contendo a primeira barra angulada, e outros dois arcos ligando suas extremidades, é possível tornar o conjunto uma superfície – componente *boundary*. Depois, basta repetir todo o processo a partir do componente *mirror* (figura 8)

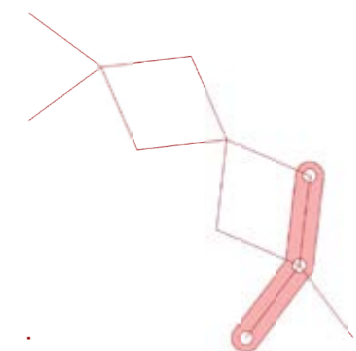


Figura 10. Superfície (*boundary*) resultante do componente *offset* com arcos nas extremidades.

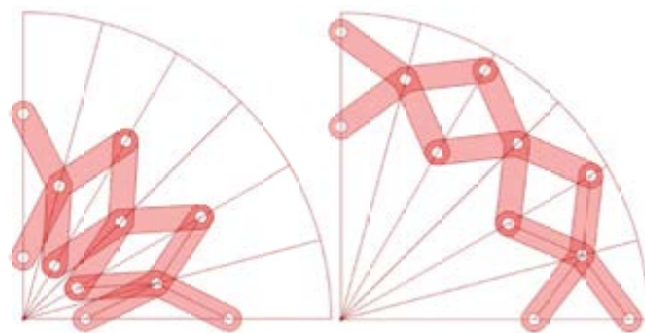


Figura 11. Componente *array polar* aplicado à superfície.

Encerrado o algoritmo de um quadrante, a etapa seguinte de desenvolvimento se deu com a utilização do componente *rotate*, vinculado ao plano XZ ou YZ. Este componente permite que seja realizada a cópia do quadrante de forma a contemplar um novo quadrante perpendicular ao original. Para tanto, é necessário que o ângulo de rotação seja de 90 graus $- 0,5\pi$.

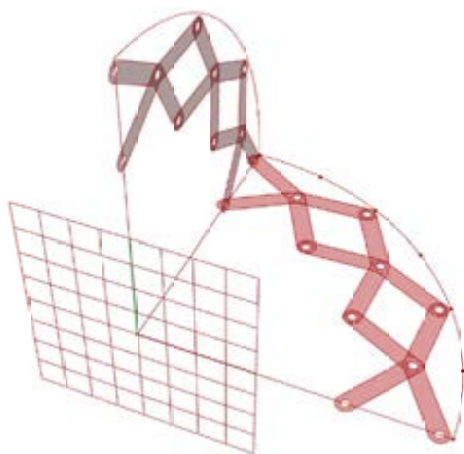


Figura 12. Primeiro quadrante rotacionado no plano XZ.

Por fim, é necessário utilizar mais uma vez o componente *array polar* para realizar cópias em todos os demais quadrantes. Tendo em vista que uma circunferência possui apenas quatro quadrantes, o número de cópias deverá também ser igual a quatro, resultando no domo paramétrico completo.

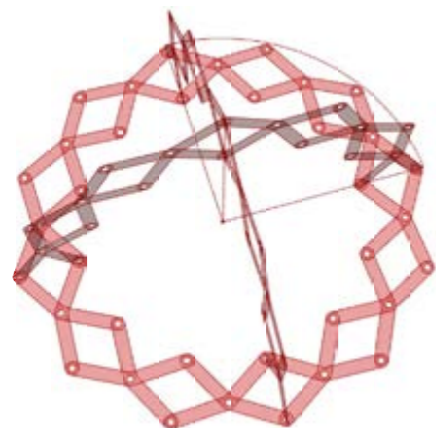


Figura 13. Domo paramétrico finalizado.

Com a estrutura finalizada, é possível verificar os limites geométricos de expansão e retração da estrutura. Porém, é necessário ressaltar que estes limites não são fixos, tendo em vista que a alteração

na quantidade de divisões aplicadas ao quadrante original resultará em diferentes soluções de peças e articulações. Todos estes fatores contribuirão para as variações destes limites.



Figura 14. Limites de retração e expansão da estrutura contendo três segmentos por quadrante.

CONCLUSÕES

São muitas as possibilidades de aplicação da barra angulada de Hoberman, sobretudo ao conceber a possibilidade de substituição das arestas de qualquer poliedro por conjuntos com barras anguladas. Na prática, isso significa que praticamente qualquer estrutura pensada em planos, pode ser concebida dinamicamente através destas barras angulares.

A possibilidade de conceber estruturas como o domo apresentado, que possam permitir sua retração e expansão pode ser muito útil por algumas razões, dentre elas destacaria o fato de ser construída utilizando apenas de um módulo – a barra angular trabalhada, e a facilidade logística decorrente de sua dinamicidade.

Há de se ponderar também que seu desenvolvimento paramétrico, se associado a tecnologias digitais de fabricação, podem atender a grande gama de aplicações em arquitetura decorrentes da agilidade em reconfigurá-la em qualquer aspecto: o comprimento das barras angulares, a quantidade de módulos e a quantidade de quadrantes.

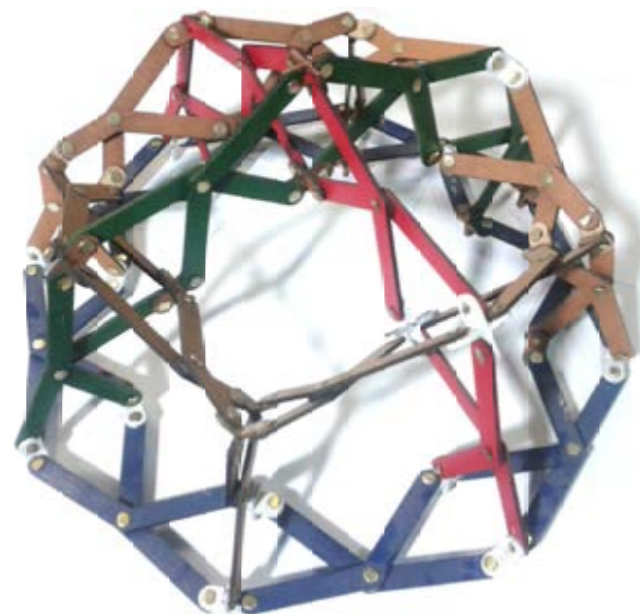


Figura 15. Estrutura montada em MDF.

Apesar das possibilidades apresentadas, não foi realizado qualquer estudo sobre a rigidez da estrutura – mesmo que um modelo tenha sido produzido. A escala de fabricação é fundamental para a aplicação real da estrutura e para avaliação de suas características estruturais. Apesar disso, é possível afirmar que quanto maior a quantidade de divisões da estrutura, menor será a sua rigidez decorrente do maior número de articulações, que tendem a reduzir a estabilidade de qualquer estrutura. Em contrapartida, é possível aumentar sua estabilidade utilizando de mais planos perpendiculares aos já utilizados, criando diferentes esforços de tração e compressão, contribuindo com sua rigidez estrutural, como no modelo produzido em MDF.

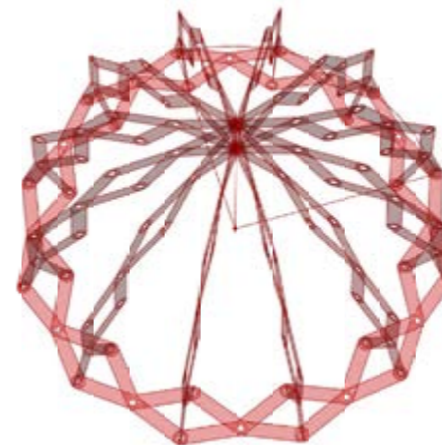


Figura 16. Variação no número de arcos, fomentando maior estabilidade estrutural.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente à produção deste trabalho. Em especial, a professora OMITIDO PARA REVISÃO CEGA e a colega OMITIDO PARA REVISÃO CEGA por me apresentarem ao “mundo” de Hoberman.

REFERÊNCIAS

- [1] HOBBERMAN C. **Reversibly expandable doubly-curved truss structure**. US Pat. US4942700 A, 24 jul. 1990, 14p.
- [2] GROAT, L., WANG, D. **Architectural Research Methods**. 2a. edição, Ed. Wiley. Nova Jersey: 2013. 468p.
- [3] **Dictionary.com Unabridged** (Random House, Inc.), s.v. simulation. Disponível em: <http://dictionary.reference.com/browse/simulation>. Acessado em 04 de agosto de 2015.
- [4] AKOS, G., PARSONS, R.: **Grasshopper Primer**, 3a. edição. jul. 2015. Disponível em: <http://grasshopperprimer.com/en/index.html> Acessado em 02 de agosto de 2015.

**MONTANARO CRIVELLI, URÍAS ARIEL - LOZANO, MATÍAS FABRICIO - MAZZIERI,
CONRADO DANIEL - ESTRADA OSPINA, OSCAR EDUARDO - MORENO, FACUNDO**

Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño Industrial. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. leon.umc@gmail.com

DE LA INDUSTRIA DEL VIDEOJUEGO AL MODELO DE ESTUDIO

Disciplina: Diseño.

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - Gráfica Analógica y Gráfica Digital – Nuevas Herramientas.

ABSTRACT

The physical fabrication of models throughout the process of product design enables students and teachers alike to evaluate forms and design concepts, nonetheless this instance of design demands valuable resources, namely: time and money to design students.

Despite laser technologies and the recent "massification" of 3D printing technologies allows accurate model reconstructions both increase in costs as scale or iterations are needed

Paper models are proposed as alternatives to volume/form evaluation in early design stages, however digital models need to be somehow simplified in order to build such models "efficiently", 3D mesh manipulation techniques from the video game and 3D animation movies industry are employed in order to simplify design stages intended to verify basic relations between form and product.

RESUMEN

En el proceso de formación de profesionales del diseño la materialización de proyectos es un aspecto fundamental para la verificación de conceptos y dimensiones, y por ser una actividad de proyecto la misma presenta diversas etapas que permiten a los alumnos y docentes verificar instancias de diseño.

Entre ellos los denominados "modelos de estudio" pretenden verificar relaciones formales y volúmenes que gestan de alguna forma la concreción primitiva de los conceptos propuestos sin contemplar aún los procesos productivos que posteriormente permitirán la producción seriada, por lo que es posible que existan varios modelos en el proyecto de diseño y esto implica para los alumnos un compromiso de recursos para su realización, por lo que el dinero y el tiempo se convierten en factores que afectan directamente al "proyecto" muchas veces en forma negativa.

Al respecto la Cátedra de "Sistemas de Representación 2" de la "Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño Industrial" de Córdoba realizó observaciones en cuanto a tecnologías disponibles y posibles alternativas. Naturalmente la tecnología de corte láser y la reciente "masificación" de la tecnología de impresión 3D fueron las primeras evaluadas, y aún sin tener en cuenta las limitaciones técnicas de cada una, ambas comparten una fuerte limitación: el costo de las mismas que crece exponencialmente con la escala de los productos y con las iteraciones de diseño.

Una posible alternativa de materialización encontrada para en etapas iniciales del proyecto se basa en el empleo de modelos de "papel" cuya fabricación represente con suficiente fidelidad al proyecto, y para ello es necesario "adaptar" los modelos digitales primitivos del producto de forma que permitan a los futuros diseñadores "fabricar" modelos de estudio en forma eficiente. Este proceso de adaptación digital tiene por finalidad simplificar los modelos sin perder de vista la fidelidad volumétrica/formal, posteriormente se desarrollará la importancia de esta instancia de simplificación que tiene sus orígenes en las técnicas de "reducción de conteo de polígonos" y "adaptación topológica" de modelos 3D ampliamente empleado en la industria de videojuegos y animaciones 3D.

1 - INTRODUCCIÓN

La realización de modelos físicos es una instancia fundamental en toda actividad proyectual, ya que permiten realizar comprobaciones de las soluciones propuestas. En las primeras instancias suele ser necesario realizar modelos primitivos o "de estudio" que permitan comprobar volúmenes y formas del producto en torno al marco conceptual del proyecto propuesto.

En muchos casos las maquetas son realizadas a partir de modelos digitales del objeto, para comprobar físicamente aspectos del mismo. Para dichos casos poder recuperar la información dimensional de dichos modelos y plasmarlas físicamente es crucial, la eficiencia de los procesos de materialización juegan un rol crítico en el tiempo de realización de las mismas.

Proponemos recuperar la información de las dimensiones de las caras de modelos digitales a partir de sus mapas de coordenadas UV (mapas de textura 2D para las caras del modelo 3D) y a partir de ellas generar plantillas de papel impresas por medios convencionales para su posterior ensamblado. Para aclarar el procedimiento imagine el armado de un dado a partir de sus 6 caras desplegadas.

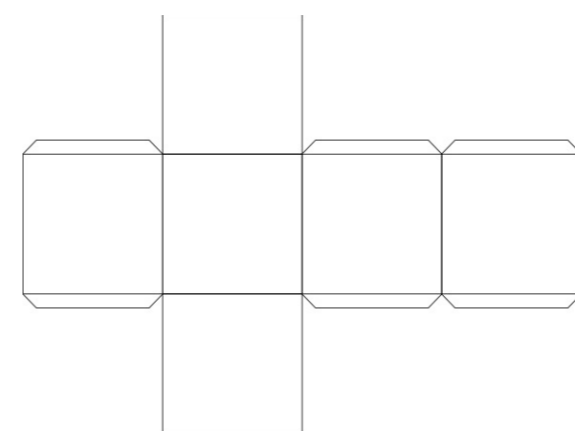


FIGURA 1

6 caras de un cubo desplegado con pestañas para armado en papel.

El procedimiento propuesto tiene por fin obtener un "desplegado" del modelo digital a partir del cual se realizará la maqueta, para conseguir dicho desplegado es preciso desplegar todas los polígonos del modelo, por lo que reducir el número de caras involucradas es crucial.

Este proceso de reducción de polígonos es ampliamente empleado por la industria de la animación digital y los videojuegos para adaptar los modelos tridimensionales a diversos requerimientos sin perder la morfología y proporciones del objeto en cuestión.

Cabe destacar que del mismo modo en que una imagen con menos pixeles pierde resolución, un modelo con menos caras lo hace también, ya que tienen una menor cantidad de puntos en el espacio para representar un objeto. Esto obliga al usuario a realizar la reducción de polígonos con criterio funcional y práctico para no perder información valiosa del modelo que intenta simplificar.

En la siguiente figura se presentan 4 esferas del mismo diámetro primitivo y con distinta resolución de polígonos en la que se puede observar como la reducción de caras afecta directamente la forma resultante de la misma.

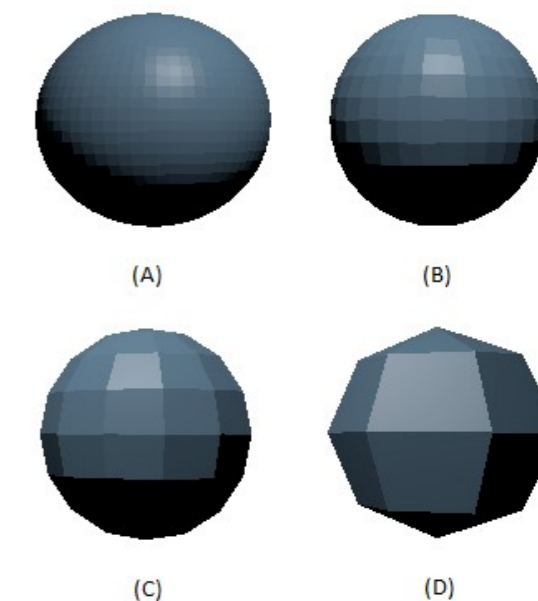


FIGURA 2

Resolución de mallas poligonales, ej: Esfera
(A) Caras/polígonos totales: 1920
(B) Caras/polígonos totales: 512
(C) Caras/polígonos totales: 96
(D) Caras/polígonos totales: 24

Cabe aclarar que por tratarse de primitivos tridimensionales la cantidad de caras crece exponencialmente por cada paso de resolución que el usuario emplea, por lo que una selección de la simplificación debe ser ejecutada teniendo en cuenta el fin que se pretende

2 - METODOLOGÍA

La totalidad de los procesos llevados a cabo en este proyecto fueron realizados utilizando Blender V.2.74 [1] que es un programa gratuito "Open Source" con licencia GNU General Public License.

Este programa, al igual que la mayoría de los programas de animación digital tiene incorporado herramientas de manipulación de mallas destinadas a la reducción de polígonos a partir de mallas complejas. Cabe destacar que si bien incorpora algoritmos de reducción de polígonos (herramienta: decimate) los resultados obtenidos a partir de esta no resultaron óptimos para la realización de modelos físicos desplegados. Es por ello que el usuario deberá realizar el remodelado en forma manual trabajando directamente sobre la malla de origen.

El procedimiento descrito no es exclusivo del programa empleado, y no necesariamente es la forma más eficiente de realizar el remodelado de objetos tridimensionales. La selección del programa y sus herramientas se basan en el acceso gratuito al mismo; a su funcionamiento estable y a la posibilidad de integrar todo el flujo de trabajo sin necesidad de utilizar otros softwares, simplificando la tarea y evitando así posibles problemas de compatibilidad entre programas.

El trabajo de modificar una malla tridimensional de un modelo digital se denomina retopología, y tiene sus fundamentos en el campo de la matemática de la topología [2]. El procedimiento consiste en definir nuevos planos sobre la malla preexistente, procurando que la dirección del vector normal del nuevo plano sea aproximado a la media de los vectores normales de los planos a los que sustituye [3], para así preservar tanto como sea posible la forma primitiva de la malla de origen.

3 - DESARROLLO

La primera instancia del procedimiento consiste en proyectar nuevos polígonos sobre el modelo digital tratando de conservar la forma primitiva del objeto, el modelo digital será denominado "malla base" a partir de ahora, para ilustrar el concepto de geometría de origen.

Las recomendaciones para realizar el procedimiento manual consisten en emplazar los bordes de los nuevos polígonos coincidiendo con los cambios de curvatura más marcados del modelo y unificando aquellos que son co-planares, o con poca variación en su orientación.

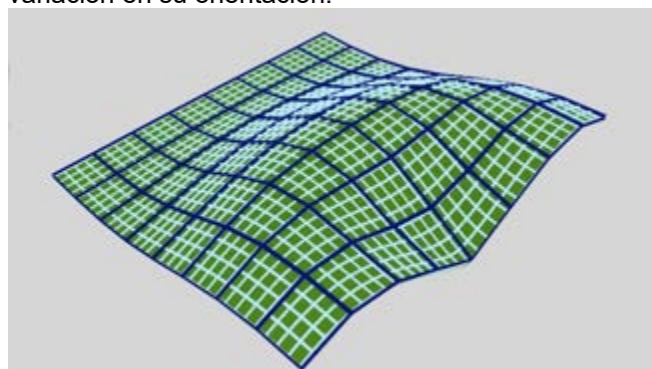


FIGURA 3

Ejemplo de malla base en verde, y malla resultante en azul (sólo los bordes), la misma tiene 16 veces menos caras que la malla base.

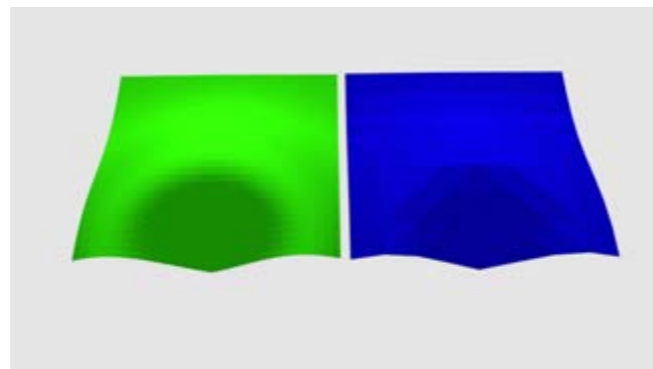


FIGURA 4

Comparación de ambas mallas, se puede observar la pérdida de resolución de la malla resultante como "facetados" en la superficie.

Una vez reducido a criterio el número de polígonos de acuerdo a las necesidades del usuario, se procederá a desplegar la malla poligonal empleando módulos de edición de coordenadas de mapas UV, destinados a la textura del objeto, y capaces de desplegar correctamente las proporciones de los polígonos del modelo para así lograr el despliegue de la malla que posteriormente será cortada y ensamblada para armar el modelo final.

El archivo de las coordenadas de polígonos será impreso y a partir de la impresión se realiza el modelo de papel.

Para ilustrar el procedimiento hasta aquí descrito se mostrará un ejemplo a partir de un modelo virtual de un televisor, las figuras 5 y 6 muestran la malla con alto conteo de polígonos y su posterior reducción empleando procedimientos de re-topología de modelos, el modelo final representa la volumetría de la malla original y permite un despliegue simple de sus polígonos para a partir de ellos realizar un modelo físico de papel.

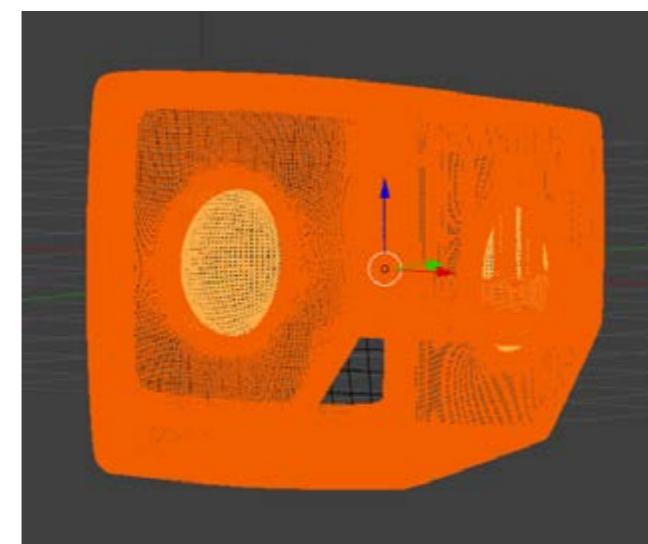


FIGURA 5

Visualización en "malla de alambre" de los bordes de los polígonos de la malla de origen.

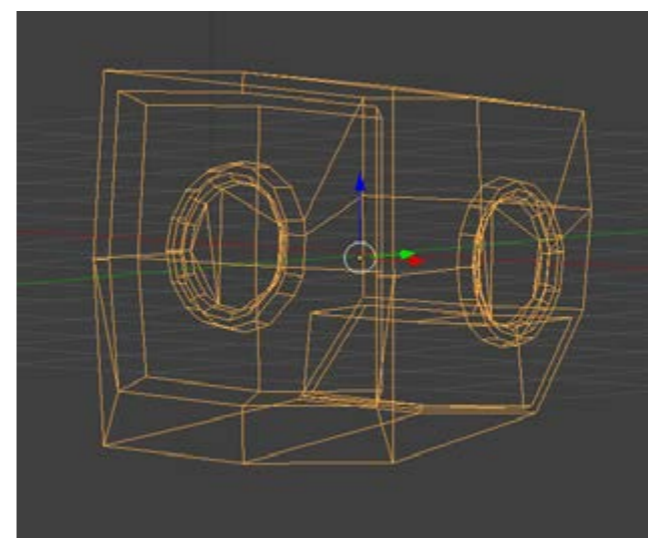


FIGURA 6

Visualización en "malla de alambre" de los bordes de los polígonos de la malla final.

Una vez reducida la malla, se procedió a su despliegue e impresión de los polígonos para ensamblar el modelo final. El modelo es completamente construido usando pegamento y papel obra de 150gr, pero el sustrato puede cambiarse dependiendo los requisitos de diseño del modelo.

El modelo preserva la escala y proporciones del modelo original, y puede ser fácilmente escalado para realizar reducciones o ampliaciones.



FIGURA 7

Comparación de ambos modelos: atrás izquierda el modelo de origen y adelante a la derecha el modelo reconstruido con polígonos reducidos.

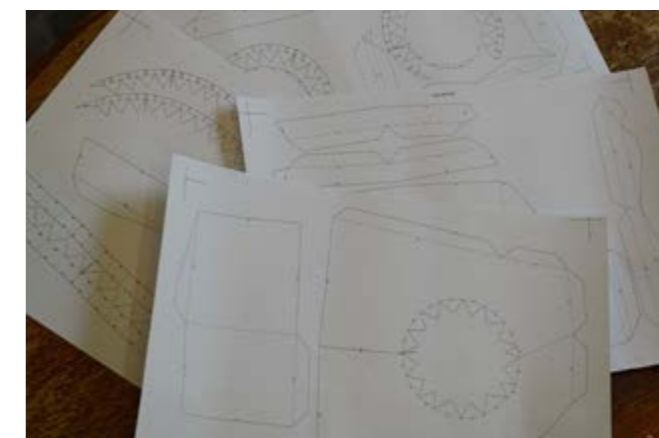


FIGURA 8 y 9

Planos de los polígonos desplegados e impresos en papel obra de 15gr. Luego cortados y plegados en los creces de los bordes de cada polígono.

CONCLUSIONES

El procedimiento de re-topología en este caso de estudio, está destinado a la simplificación de modelos digitales para la construcción de modelos/maquetas de estudio físicas de manera eficiente, no siendo apto para la fabricación de modelos complejos o con gran cantidad de polígonos, ya que su ensamblado se verá comprometido por parte del usuario.

Esta técnica permite realizar formas geométricas y orgánicas, incluidas superficies de

doble curvatura, siendo el tiempo de ejecución de los modelos variable en función de la malla resultante con la que se pretenda trabajar. Los modelos de papel representan una alternativa viable y económica para la realización de maquetas de estudio simples como instancia de verificación de proyectos.

Es posible con este flujo de trabajo realizar modelos de variadas dimensiones, siendo la escala objetual háptica[4] ideal para el trabajo con modelos de papel,

**FIGURA 10**

Modelo final realizado íntegramente en papel.

REFERENCIAS

- [1] Blender: <https://www.blender.org/> (05/08/2015)
- [2] La topología (del griego τόπος, 'lugar', y λόγος, 'estudio') es la rama de las matemáticas dedicada al estudio de aquellas propiedades de los cuerpos geométricos que permanecen inalteradas por transformaciones continuas.
- [3] Sydney A. Morris. (2015). Topology without tears.version of June 30-2015. www.topologywithtears.net
- [4] Escala objetual háptica: Designa aquellos objetos que pueden ser transportados y manipulados por el usuario sin asistencia externa. Ej: una pelota, un electrodoméstico o una mochila.

CALISI, DANIELE - CIANCI, MARIA GRAZIA

University Roma Tre. Dipartimento di Architettura. Largo Giovanni Battista Marzi 10, 00153. Roma, Italia.

d.calisi@gmail.com, mariagrazia.cianci@uniroma3.it

IL RUOLO DELL'ESPRESSIVITÀ RAPPRESENTATIVA OGGI. UNO SGUARDO NOSTALGICO AL PASSATO, UN'ANALISI DEL PRESENTE, UNA PREVISIONE PER IL RECUPERO DELLE VIRTÙ ESPRESSIVE DEL DISEGNO NEL FUTURO

Disciplina: Architettura

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - Gráfica Analógica y Gráfica Digital – Nuevas Herramientas.

ABSTRACT

The drawing is a tool useful for centuries to express the subjective I of each individual. For a long time the expressiveness of drawings was not limited to artistic, but also widened to architectural drawings that had strong characterizations strictly related to the Architect personality. However this form of expression is losing more and more strength and value, in spite of a sterile rigor of digital drawings, all equal and consequent to established rules. In this analysis of the graphical representation, which unites past, present and future, we investigate the expressive potential that we find in old drawings and also report to the digital graphic representation.

RESUMEN

Il disegno è uno strumento da secoli utile ad esprimere l'io soggettivo di ogni individuo. È anche vero però, che per moltissimo tempo l'espressività dei disegni non era limitata alla sfera puramente artistica, ma si allargava anche ai disegni architettonici di progetto, ai disegni esecutivi che avevano forti caratterizzazioni propriamente afferenti all'architetto progettista.

Pensare ai disegni di Francesco Borromini così pieni di slanci, ripensamenti, disegni vissuti e sofferti dall'autore, stupendi nella loro semplicità che allo stesso tempo racchiude una complessità polivalente, e di una tale espressività da renderli, secondo noi, veri e propri schizzi artistici.

Tuttavia la forma puramente espressiva che ha caratterizzato anche i disegni tecnici sta rischiando negli ultimi anni di perdere sempre più forza e valenza, in virtù di una rigidità sterile che omologa i disegni (per lo più digitali) tutti uguali e conseguenti a regole prestabilite.

Sebbene sia necessario e vero che delle normative grafiche servano per rendere comprensibile il linguaggio - disegno in tutti i settori e ambienti internazionali, è altrettanto vero che arrivare ad una completa asetticità del disegno uccida lo scopo principale dello stesso: esprimere e rappresentare un'idea.

In particolar modo l'approccio all'architettura storica non può mai essere impersonale e sterile, perché ci troviamo a dover rilevare e disegnare un'opera con una sua complessità costruttiva, una sua purezza estetica, e una particolare composizione architettonica, che suscita in noi già al primo impatto delle sensazioni e un moto interiore che per forza di cose non può essere rinchiuso in schemi e regole.

Nei pochi esempi proposti particolarmente apprezzabili appaiono le tecniche, il rigore e i criteri compositivi delle restituzioni grafiche che, ben lontano dall'indugiare in consuete pratiche accademiche, sembrano invece ricercare nel disegno, nelle sue regole, nelle sue potenzialità espressive e nelle possibilità di assemblaggio creativo le ragioni di un progetto orientato al futuro.

La ricerca e la persecuzione di un'estetica caratterizzata è quasi come una forma di rispetto per qualcosa che è più grande di noi. Di fronte a questo stato emotivo il disegno, a mano o digitale, deve aiutarci ed esserci vicino per la comprensione dell'opera, per l'analisi stilistica, per il progetto.

Piante e prospetti diventano sempre meno utili in questi casi, perché tutta la comprensione del costruito si esplica analizzandolo, scomponendolo o esplodendo l'architettura nelle sue forme costruttive strutturali e stilistiche. Il mezzo migliore per visualizzare, ma soprattutto capire in prima persona, lo sviluppo architettonico e costruttivo è lo spaccato assonometrico: riuscire a capire come gli elementi si incastrano nello spazio, come sono sovrapposti o affiancati, come le forze possano scaricare da un elemento ad un altro e come sia sempre evidente una corrispondenza tra struttura e forma.

1 - INTRODUCCIÓN

Il disegno è uno strumento da secoli, o millenni, utile ad esprimere l'io soggettivo di ogni individuo. È anche vero però, che per moltissimo tempo l'espressività dei disegni non era limitata alla sfera puramente artistica, ma si allargava anche ai disegni architettonici di progetto, ai disegni esecutivi che avevano forti caratterizzazioni propriamente afferenti all'architetto progettista.

Pensare ai disegni di Francesco Borromini così pieni di slanci, ripensamenti, disegni vissuti e sofferti dall'autore, stupendi nella loro semplicità che allo stesso tempo racchiudono una complessità polivalente e di una tale espressività da renderli, secondo noi, veri e propri schizzi artistici.

Tuttavia la forma puramente espressiva che ha caratterizzato anche i disegni tecnici sta rischiando negli ultimi anni di perdere sempre più forza e valenza, in virtù di una rigidità sterile che omologa i disegni (per lo più digitali) tutti uguali e conseguenti a regole prestabilite.

Sebbene sia necessario e vero che delle normative grafiche servano per rendere comprensibile il linguaggio - disegno in tutti i settori e ambienti internazionali, è altrettanto vero che arrivare ad una completa asetticità del disegno uccida lo scopo principale dello stesso: esprimere e rappresentare un'idea.

In particolar modo, credo che l'approccio in alcune materie (come il restauro) non possa mai essere impersonale e sterile, perché ci troviamo a dover rilevare e disegnare un'architettura storica, con la sua complessità costruttiva, una sua purezza estetica, e una particolare composizione architettonica, che suscita in noi già al primo impatto delle sensazioni e un moto interiore che per forza di cose non può essere rinchiuso in schemi e regole.

Ripercorrere le vicende di un'architettura anche attraverso la lettura dei suoi disegni, comprenderne la logica e assimilarne tecniche e stili è un gioco che può solo portare a risultati positivi e integrati: esprimere l'architettura rilevata, disegnata e da restaurare con i giusti mezzi di espressione.

Negli esempi proposti particolarmente apprezzabili appaiono le tecniche, il rigore e i criteri compositivi delle restituzioni grafiche che, ben lontano dall'indugiare in consuete pratiche accademiche, sembrano invece ricercare nel disegno, nelle sue regole, nelle sue potenzialità espressive e nelle possibilità di assemblaggio creativo le ragioni di un progetto orientato al futuro.

La ricerca e la persecuzione di un'estetica caratterizzata, più vicina storicamente all'architettura stessa, è quasi come una forma di rispetto per qualcosa che ha dei rilevanti valori intrinseci.

Di fronte a questo stato emotivo il disegno, a mano o digitale, deve aiutarci ed esserci vicino per la pura comprensione dell'opera, per l'analisi stilistica, storica e anche e soprattutto per quella strutturale, perché un'architettura è fatta prima di tutto dai materiali e dagli equilibri statici che la tengono in piedi da secoli.

Piante e prospetti diventano sempre meno utili in questi casi, perché tutta la comprensione del costruito si esplica analizzandolo, scomponendolo o

esplodendo l'architettura nelle sue forme costruttive, strutturali e stilistiche. Il mezzo migliore per visualizzare, ma soprattutto per comprendere in prima persona, lo sviluppo architettonico e costruttivo è lo spaccato assonometrico: riuscire a capire come gli elementi si incastrano nello spazio, come siano sovrapposti o affiancati, come le forze possano scaricare da un elemento ad un altro e come sia sempre evidente una corrispondenza tra struttura e forma.

Visualizzare nelle tre dimensioni, anche lavorando con modelli digitali che in questo sono ovviamente utilissimi (ma ponendo in essi la stessa sensibilità che si trasmette al disegno classico), l'oggetto architettonico ci permette di costruire tutto un processo nella nostra mente ma attraverso la nostra mano: ed è solo così che il disegno ci aiuta a indagare e capire l'architettura da restaurare.

2 - METODOLOGÍA

Al giorno d'oggi siamo abituati a relazionarci con tantissime forme di rappresentazione, con accezioni del disegno (inteso come modo di esprimere) sempre più ampie e generiche nonostante, di contro, la specializzazione in alcuni settori sia profonda e dettagliata.

Potremmo in realtà estendere il concetto di disegnare a molte altre sfere, tanto da ritenere forse più utile utilizzare il termine rappresentare.

In fin dei conti l'etimologia della parola disegnare ha di per se una valenza e una connotazione tutta particolare: de più signum, ovvero notare con segni.

Queste peculiarità il disegno le ha mantenute proprie fino a circa gli anni settanta, quando altre forme di espressività entrarono nelle gallerie d'arte avvalendosi di tecniche più contemporanee, alla stampa, alla divulgazione di massa come concetto artistico, alla generazione della Pop Art.

Tuttavia, sebbene l'innovazione in certi casi stravolgesse il senso stesso del disegno, ci si trovava sempre di fronte a opere di alta espressività, frutto di un moto interiore, di una volontà di rappresentare l'io soggettivo.

Cosa del tutto estranea a questo processo, invece, è stata la totale sterilizzazione dell'espressività umana con l'avvento del digitale e l'introduzione di innumerevoli regole norme - grafiche, non più solamente utili, ma necessarie da applicare per la comprensione del disegno, non tanto dall'uomo, quanto dalla macchina.

Eppure non possiamo non guardare a questa codificazione estrema con occhio addolorato, soprattutto se la memoria ci riporta alla mente disegni meravigliosi rappresentati a mano, con la china, la matita, scarabocchiati o a cui l'autore applicava un velo di acquarello: disegni con una tale forza espressiva, vecchi forse, ma modernissimi allo stesso tempo nelle intuizioni architettoniche che in essi erano rappresentate. E tuttavia ha senso parlare di un disegno vecchio o antico, vista l'universalità del linguaggio grafico? Insomma, per intenderci, era davvero necessario arrivare ad un livello così sterile di espressività?

Era utile e necessario? Con questo articolo vorremmo necessariamente dare delle risposte a queste domande e trovare un senso al processo e forse proporre una seconda direzione soprattutto per il campo del restauro dove il continuo confronto con l'architettura storica (e inevitabilmente anche i suoi disegni) fa sentire il divario con la rappresentazione contemporanea ancora più evidente.

3 - DESARROLLO

Le problematiche sociali dovute alla globalizzazione e alla normalizzazione collettiva sembra che abbiano, con il tempo, investito molti settori soprattutto applicativi. In particolar modo il settore dell'industria ha avuto un forte sviluppo e un decentramento produttivo che ha inevitabilmente toccato anche la sfera della rappresentazione: poiché è ormai prassi progettare qualcosa (dall'oggetto di design all'edificio architettonico) che non è scontato che venga prodotto o realizzato nello stesso luogo in cui ha preso vita, è stata necessaria una sempre maggiore uniformità negli elaborati grafici che ne permettesse la comprensione chiara e immediata da parte di ogni fruitore.

Sebbene questa necessità di far comprendere ciò che è stato disegnato alla più vasta generalità di operatori interessati sia propria del processo industriale¹, le normative, che per tale processo iniziarono ad essere create, iniziarono ad essere adottate anche in tutti gli altri settori².

In architettura, intesa in tutte le sue accezioni disciplinari, il bisogno di uniformare i disegni (di progetto, ma soprattutto esecutivi) ha tuttavia portato, come si è affermato in precedenza, a disegni e rappresentazioni sterili e asettiche, senza personalità. Viene dunque da chiedersi dove si concentri oramai l'espressività dell'autore - architetto: nella fase di ideazione, in quella di creazione, o in quella concorsuale?

I disegni che sono rivolti alla lettura da altri fruitori, come i costruttori, definiti come disegni esecutivi, sicuramente non possiedono questa caratteristica.

Analogamente, perché sempre di progetto si tratta, accade per il restauro, dove la produzione grafica è standardizzata da tabelle e grafici, da legende "preconfezionate" per le mappature del degrado o per gli interventi programmatici estesi o puntuali. Simboli, campiture, schemi e numeri riempiono le tavole, nascondendo in definitiva il soggetto principale: l'architettura.

Intendiamoci, è chiaro che oramai tutto questo processo non può essere negato, e ci rendiamo conto

¹ Non a caso il processo di codifica di una rappresentazione uniformata inizia proprio nel XVIII sec. con lo sviluppo industriale e l'esigenza di mantenere sempre identiche le caratteristiche tecniche e formali di un prodotto nella sua produzione, anche a distanza di tempo.

² Normative UNI (Ente nazionale di unificazione), CEN (Ente di normalizzazione Europea) e ISO (International Standard Organization) che toccano diversi settori, dalle norme per il disegno a quelle per le carte, dagli strumenti per il disegno alle quotature. Tutto ciò che riguarda disegno e rappresentazione viene oramai uniformato, standardizzato, normalizzato e normato.

della necessità che questi disegni hanno, e dell'essenziale importanza del set finale che si deve consegnare all'impresa esecutrice dei lavori, e soprattutto della rilevanza della facilità di comprensione che tale set di disegni deve avere. Quello che invece ci rende perplessi è la totale assenza di disegni espressivi, di rappresentazioni caratterizzate e caratterizzanti di un particolare autore - architetto - restauratore.

A peggiorare il tutto si aggiunge l'uso globalizzato del disegno automatico³ che unito alle normative internazionali causa una produzione che dequalifica l'accezione stessa del disegno.



(Figura 1. Un esempio di mappatura del degrado. A sinistra, l'edificio in oggetto viene ricoperto di retinature e simboli che nascondono il manufatto. A destra una tabella uniformata che spiega le tipologie di degrado e i tipi di intervento).

D'altronde questo scetticismo per il nuovo e un certo attaccamento al passato è un sentimento comune ad ogni epoca. Anche se in questo ambito, più che scetticismo per il metodo, potremmo parlare di dubbio per il risultato finale.

Senza dover andare troppo lontano, ci piace introdurre un grande autore e disegnatore, che molto ha dato anche nel settore della rappresentazione, considerato uno dei fondatori dell'attuale approccio all'architettura storica.

John Ruskin, il quale ebbe una posizione che potremmo definire "romantica" nei confronti dell'opera architettonica e del modo in cui mantenerla in vita, considerava immorale la prassi del suo tempo di sostituire l'opera antica con una copia dell'originale, ed era fautore di un restauro conservativo che avrebbe avuto il compito di mantenere l'architettura e allungare il suo ciclo di vita, ma lasciando ad essa il diritto comunque di morire. Non a caso le sue idee furono poi alla base delle future teorizzazioni sul restauro con Camillo Boito e Gustavo Giovannoni. Pochi autori sono in grado di analizzare un'opera in maniera profonda, capirne le geometrie e le

³ Una nota sulla volontà di intenti su questo argomento era di dovere. Siamo profondi sostenitori del disegno digitale, ma con la consapevolezza che la stessa sensibilità che si riversa in un disegno a mano libera debba essere posta anche per il disegno CAD (2D o 3D). Nella pratica della didattica, per fortuna ci troviamo di fronte sempre studenti che hanno anche delle personalità spiccate che spingiamo a esprimere anche attraverso il disegno digitale, dalla rappresentazione più astratta al fotorealismo.

peculiarità, conferire al disegno delle stesse una forza espressiva e una caratterizzazione stilistica inequivocabile: uno tra questi autori è indubbiamente Ruskin. I suoi splendidi disegni e soprattutto gli acquarelli sono espressione di un'anima sensibile capace di vibrare profondamente dinanzi ad un'architettura storica, in particolare di quelle gotiche che lui amava visceralmente.

Non è un caso che i suoi disegni siano così profondamente significativi: il moto interiore che lo muoveva nelle sue forti teorie era anche lo stesso che guidava la sua mano (e l'occhio) nel rappresentare l'architettura e i suoi dettagli. Sicuramente non era costretto a seguire normative e regole, sebbene egli stesso era autore di un testo pratico sugli elementi del disegno⁴ in cui indicava una serie di precetti, anche molto restrittivi sul disegno.

Tutti i disegni di Ruskin e in particolare quelli relativi al Prix du Rome⁵, hanno quella intensità e quelle virtù che purtroppo oggi non si riescono più a ritrovare nel disegno contemporaneo e in particolar modo in quello digitale.



(Figura 2. Alcuni dei meravigliosi disegni di John Ruskin presi in alcuni dei suoi taccuini di viaggio e studio, che rappresentano le meraviglie di Venezia). Diametralmente opposto a Ruskin nella prassi del restauro è sicuramente Viollet le Duc il quale si cimentò in ricostruzioni parziali e integrali di edifici medievali ridotti in rovine. Furono esemplari, senza dubbio, i lavori eseguiti per riportare in vita la città di Carcassonne, storica fortezza di rilevante importanza e col tempo abbandonata gradualmente fino a diventare vero e proprio rudere.

⁴ John Ruskin, *The Elements of Drawing*, 1857. Edizione Italiana Adelphi, Milano 2009.

⁵ Il Prix du Rome è una borsa di studio indetta dallo stato francese, istituita nel 1666 da Jean-Baptiste Colbert. Alcuni dei vincitori, recatisi a Roma, hanno prodotto alcune tra le tavole più belle mai realizzate in Disegno dell'Architettura.

Nel 1849 il governo francese emanò un decreto per la totale demolizione che però scatenò gli animi degli amanti del luogo i quali iniziarono una campagna per la salvaguardia del luogo, ottenendo in definitiva la possibilità di ricostruire dalle rovine l'antica città proprio per mano dell'architetto Eugène Emmanuel Viollet-le-Duc.

Il progetto di ricostruzione della cittadella di Carcassonne è un intervento emblematico e soprattutto è un caso studio significativo perché è l'espressione di un tipo di restauro in stile, in cui l'oggetto architettonico originale può "anche" non essere distinguibile dai ritocchi successivi avvenuti nel tempo. Per Le Duc restaurare non significava solamente puntellare, mantenere in vita i resti, o addirittura ricostruire⁶ filologicamente ma perfino completarlo in stile e dargli una fisionomia che potrebbe anche non avere avuto mai.



(Figura 3. Due disegni di estremo interesse grafico ed espressivo realizzati da Viollet le Duc per il progetto di restauro della cittadella di Carcassonne).

Anche se l'idea di un progetto in stile possa sembrare un controsenso non si può certo dire che dal punto di vista della rappresentazione le tavole presentate da Le Duc non abbiamo, come i disegni di Ruskin, una forza espressiva rilevante.

È alquanto disorientante confrontare le tavole di progetto che si realizzano oggi con questi splendidi disegni, tanto che verrebbe da porsi anche un'ulteriore domanda: sebbene un falso storico in architettura sia da evitare, per tutte le motivazioni che la teoria del restauro ci ha insegnato, possiamo altrettanto dirlo per un disegno in stile? È possibile e appropriato immaginare di riprendere uno stile, di imitarlo, di rendere le nostre tavole di progetto, disegno o di rilievo più vicine a quella forza espressiva presente nelle opere sopra descritte, che ci affascina così tanto?

Vero è che "copiare" è la prima forma per apprendere. Forse si può pensare che se si iniziasse con gli studenti a far loro studiare e imitare questi disegni, potrebbero in futuro applicare quello stesso pathos alle tavole per i loro progetti, a mano o in digitale.

Viene inoltre da chiedersi se uniformarsi e globalizzarsi alla normativa è poi così essenziale? È lecito pensarlo per tutti quei processi automatizzati in cui è la macchina a gestire i file, e in cui ovviamente un minimo errore può bloccare il processo produttivo. Ma siamo così certi che fare dei disegni di progetto nel nostro stile, o degli esecutivi come la nostra espressività ci suggerisce, otterremo dei disegni incomprensibili per le maestranze? E per quale motivo dovremmo perseguire la standardizzazione?

⁶ Già su questa affermazione molti restauratori potrebbero rabbrivire.

Quando si progetta nel campo del restauro, il relazionarsi con l'architettura storica non può prescindere dal suo contesto urbano, temporale, sociale e culturale. Il rispetto per l'"opera d'arte" è alla base dei progetti di recupero conservativo e filologico. Il motivo per cui questa devozione per il manufatto, che si riscontra dalla fase di approccio a quella di analisi storica fino al progetto stesso, si traduca poi in disegni asettici, inespressivi e pedissequamente normati è ai nostri occhi inspiegabile.

Paolo Marconi nelle sue lezioni ha sempre rimandato ad un concetto basilare del suo modo di fare restauro: il suo motto è stato "com'era, dov'era". Attenzione tuttavia a non confondere questa ideologia con quella di Viollet le Duc: in questo caso, infatti, il compianto Marconi agiva sempre nel profondo rispetto dell'opera architettonica, consapevole che era improponibile una progettazione in stile⁷, ma che tuttavia fosse necessario recuperare i valori dell'architettura stessa, studiandone le fasi storiche e capendo e motivando in quale periodo storico essa avesse raggiunto il massimo valore artistico. Egli tuttavia confidava nel rispetto del restauratore verso tutte quelle superfetazioni di rilevante importanza architettonica e nella necessità imprescindibile di documentare accuratamente quelle aggiunte posticce che alteravano l'opera stessa.

L'atteggiamento odierno è decisamente più conservativo, ma noi vorremmo allargare il concetto di "com'era, dov'era" alla sfera della rappresentazione e capire se è possibile estenderlo, facendolo diventare "com'era rappresentato, dov'era rappresentato", ricollegandoci all'idea di un disegno più espressivo, come quelli eseguiti nel progetto originale, personale e interpretativo.

In particolar modo nel campo del restauro, l'analisi, la lettura e l'approccio conoscitivo del manufatto sono individuali, intimi e soggettivi. È auspicabile che il disegno sia espressione di queste fasi in maniera adeguata, senza il bisogno di fare uso di regole e norme che renderebbero universale il linguaggio ma svilirebbero l'apporto individuale del progettista.

L'architetto ha di per sé una sensibilità spiccata e percepisce la bellezza architettonica negli edifici in modo immediato, avendo per anni introiettato i valori universali e canonici di bellezza. Si può essere più o meno affascinati dall'architettura storica, ma se ne percepisce comunque il valore. Un moto dell'animo ci porta a fermarci e ad osservare, annotare sui nostri taccuini, disegnare e capire.

Questo atto intimo non può essere tradotto con regole internazionali di rappresentazione, ma è necessariamente espressione personale dell'autore. Approcciarsi all'architettura storica è quindi un'azione particolare e il modo in cui si fa può influenzare anche le fasi successive di analisi e di progettazione.

Nel restauro il disegno deve essere vero e proprio strumento indagatore dell'architettura, con una valenza ancora più incisiva rispetto all'uso che se ne fa

⁷ Sebbene molte delle tesi che ha seguito siano dei progetti in stile, ma questo rientra in un differente campo, quello della didattica, in cui egli sperava di insegnare al laureando un metodo di approccio all'architettura storica, che esulasse dal progetto in stile di per sé.

abituamente. L'espressività può essere esternata in infiniti modi tutti soggettivi⁸, ma nel campo applicativo relativo alla rappresentazione, il disegno serve per rappresentare ciò che ci circonda, quello che guardiamo⁹ e che coglie la nostra attenzione, nella sua complessità (intrinseca o contestuale) o nei suoi dettagli; è uno strumento essenziale per la conoscenza profonda dei luoghi sia se lo si usi per schizzare, per analizzare, ma anche per rilevare.

Tuttavia in tutti questi casi il disegno si ferma alla superficie delle cose, rappresentando l'involucro architettonico attraverso viste prospettiche, schemi, elevati o anche in ricostruzioni virtuali e nei rilievi¹⁰. Questo perché nella maggior parte dei casi il disegno è indagatore di luoghi, di involucri o di superfici e, forse per mancanza di appropriate conoscenze del disegnatore, manca di un approfondimento di ciò che è oltre la pelle: un unicum di materiali, tecniche costruttive che permettono all'architettura di stare in piedi, e di forze statiche che spesso influenzano l'aspetto formale esteriore.

Il disegno ci permette di smembrare l'architettura, farne un'autopsia. Solo vivisezionando l'oggetto architettonico attraverso il disegno e a fronte del personale bagaglio di esperienza e cultura (propria di un restauratore), si può ipotizzare cosa ci sia al di sotto di quella pelle, dentro una colonna o una lesena, definire la tipologia muraria, codificare l'organizzazione muraria in ricorsi di mattoni, stabilire il posizionamento di catene e tanto altro ancora.

Questo processo indagatore si esplica usualmente con l'utilizzo di sezioni bidimensionali che, pur essendo la rappresentazione più semplice, solo per il restauro può, a nostro giudizio, raggiungere un certo interesse rappresentativo¹¹. Ma la sezione non riesce a restituire la complessità del costruito, e ancor meno la tridimensionalità: il miglior modo per rappresentare l'architettura nelle sue componenti materiche è senza dubbio l'assonometria, o più incisivamente l'esploso e lo spaccato assonometrico.

Attraverso tali rappresentazioni è possibile inserire nello stesso disegno tutte le informazioni del manufatto, enfatizzando l'opera costruttiva, mettendo in risalto anche le fasi edificatorie, i materiali utilizzati,

⁸ Immaginando le numerose strade che l'arte moderna ha, e sta tuttora, percorrendo alla continua ricerca di una bellezza artistica.

⁹ Guardare con attenzione, e non vedere genericamente e superficialmente.

¹⁰ A tal proposito è interessante un parallelo con la modellazione tridimensionale. Infatti nei modelli 3D un solido è considerato tale nel momento in cui più superfici racchiudono totalmente un vuoto, definendo le polisuperfici. Un solido nel digitale è un vuoto (aria) circondato da superfici (pelle). Su come sia riempito quel vuoto non si dà importanza!

¹¹ Sezioni costruttive si realizzano anche per i dettagli tecnici e costruttivi per le nuove costruzioni ovviamente, ma in questo caso non si riscontra un valore estetico in disegni normati e standardizzati. Sebbene tuttavia (ritrovando ancora una volta nella memoria) i disegni ingegneristici di qualche decennio fa fossero anch'essi di una bellezza inequivocabile. Basti pensare ai disegni di Pier Luigi Nervi, o ancora prima di Augusta Perret.

la sovrapposizione di strati, il posizionamento degli enti architettonici portanti e portati anche evidenziati nelle loro componenti materiche, le strumentazioni o le macchine di ausilio per completare l'opera stessa, o il montaggio di alcuni pezzi particolari.

Pertanto, per ottenere disegni di miglior qualità bisognerebbe innanzitutto ritrovare, come abbiamo affermato precedentemente, l'espressività e il sapore dei disegni storici, ma allo stesso tempo rappresentare il progetto nella sua tridimensionalità.

Se questi due aspetti venissero rispettati, la domanda che ci porremmo successivamente sarebbe la seguente: è veramente necessario tornare ad un disegno manuale, o si può ricercare una stessa valenza anche attraverso il disegno digitale? In realtà, non è l'avvento del digitale ad aver appiattito la produzione grafica, ma sono l'insieme di tutte le regole e norme scritto-grafiche che spesso vengono imposte ad aver annullato il valore del disegno, sia manuale che digitale.

La modernità e la tecnologia hanno senza ombra di dubbio un valore importantissimo nella società contemporanea. Non vogliamo un ritorno al disegno manuale ma un uso adeguato dell'innovazione tecnologica che non annulli anche nel disegno l'autonomia dell'uomo come soggetto. Quanto detto finora può essere chiaramente messo in risalto da alcuni esempi di buona prassi della rappresentazione.

Il primo esempio è una tesi su Sant'Ivo alla Sapienza¹², un'esercitazione didattica (rielaborazione di un progetto incompiuto della storia dell'Architettura), partendo da un disegno borrominiano per un campanile del Palazzo della Sapienza e pertanto dalla palese volontà di Borromini di progettare e realizzare due campanili che si relazionassero in maniera sintatticamente più adeguata con la cupola.

Tuttavia il progetto è stato solo lo spunto per apprendere un metodo: quello di approccio all'architettura storica, partendo dall'analisi stilistica, passando per lo studio delle fonti e dei disegni, allargando il campo anche a tutta la trattativa contemporanea e all'ipotetica realizzazione per poter capire il funzionamento strutturale e l'utilizzo delle tecniche costruttive lontane da quelle attuali.

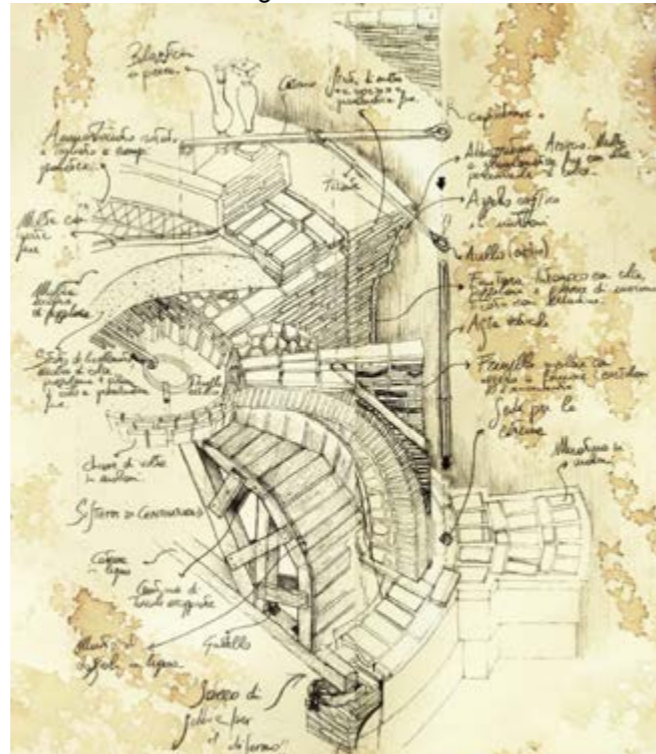


(Figura 4. Sant'Ivo alla Sapienza, interpretazione dei campanili borrominiani. Confronto con la cupola di

¹² D. Calisi, "Sant'Ivo alla Sapienza. Interpretazione dei campanili borrominiani". Tesi di Laurea, 2001. Premio Gubbio 2006. Menzione d'onore.

Sant'Ivo alla del campanile di Giacomo della Porta e del campanile di progetto. Prospetti realizzati in digitale e poi acquarellati. Piante di progetto trattate a matita. Riferimenti progettuali. D.Premio Gubbio 2006). Ed è proprio in questo metodo che rientra anche una rappresentazione che sia di una coerente espressività grafica: forte ma equilibrata alla lettura progetto, celebrativa ma in chiave moderna, esplicitiva quanto più possibile e rappresentativa del progetto.

Per perseguire questa intensità grafica è necessario fondere l'espressività del disegno tradizionale con l'innovazione tecnologica.



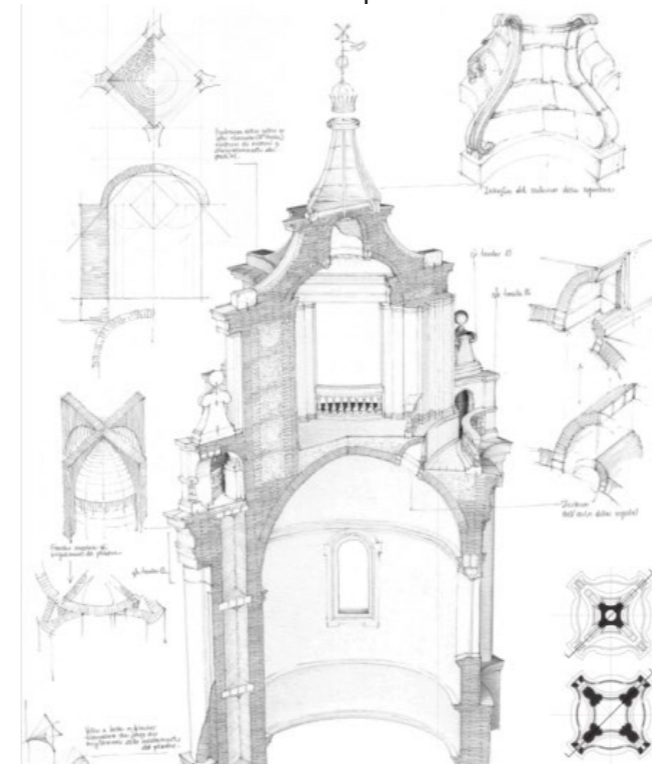
(Figura 5. Sant'Ivo alla Sapienza, interpretazione dei campanili borrominiani. Esplosi assonometrici che evidenziano la componente strutturale di progetto desunta dai trattati d'epoca. Anche la rappresentazione grafica richiama volutamente un pathos dei disegni storici).

Per le viste assonometriche, l'ausilio della computer grafica è stato molto importante, grazie alla possibilità di visualizzare in vista assonometrica e in modo immediato le planimetrie disegnate per i vari livelli. Sovrapponendo le varie piante opportunamente stampate e rilucide a mano, si è ricreato l'esplosivo con maggiore velocità e semplicità. L'uso del CAD è invece più esteso per la realizzazione degli alzati e per le sezioni, senza cedere alla sterilità dei disegni digitali. Pertanto si è proceduto alla stampa dei elaborati e successivamente al trattamento grafico a matita o ad acquarello.

Un secondo esempio proposto è relativo sempre ad un'architettura borrominiana. In questo caso la comparazione delle fonti acquisite ha permesso lo studio della chiesa di Sant'Andrea delle Fratte¹³ in tutta la sua evoluzione storia e nella costituzione fisica,

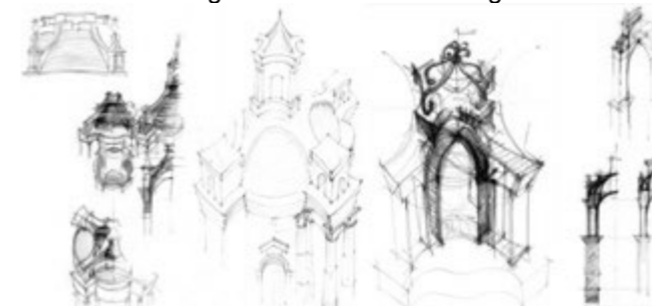
¹³ C. Angeli, G. Fiorentini, M. Spaziani, Progetto per il tamburo di Sant'Andrea delle Fratte. Laboratorio di Restauro (A. Pugliese), modulo di Rilievo (D. Calisi).

dalla sua fondazione nel 1100, ai rimaneggiamenti di Gaspare Guerra, fino alla soluzione di Francesco Borromini, il quale escogita un organismo simbolico, formale e statico che non ha precedenti.



(Figura 6. Sant'Andrea delle Fratte. Spaccato assonometrico che analizza l'impianto strutturale e materico con annessi schemi di dettaglio per la comprensione delle geometrie, delle murature portanti e degli ammorzamenti tra materiali differenti).

Lo studio della forma mentis borrominiana ha permesso l'ipotesi progettuale di conclusione del tamburo della chiesa, che ad oggi risulta nella sua conformazione grezza in laterizio e senza la parte terminale. A tal proposito, infatti, si è svolta una profonda indagine, non solo del prodotto finito delle opere di Borromini, ma anche dei suoi schizzi progettuali, che rappresentano un genio allo stesso tempo stilistico e costruttivo. Si è proceduto provando a sviluppare la miglior ipotesi di completamento, accompagnandola con un'attenta graficizzazione che la andasse a cogliere in tutti i suoi dettagli.



(Figura 7. Sant'Andrea delle Fratte: studi sul tamburo e possibili soluzioni per il completamento).

Anche in questo caso, sebbene a prima vista l'uso di una rappresentazione manuale sia predominante, è rilevante invece l'utilizzo del digitale, in modo particolare di un modello tridimensionale ricostruito partendo dalla base 2D in CAD. Il modello 3D in

superfici NURBS è stato fondamentale per la rappresentazione dello spaccato assonometrico, grazie all'uso di un comando specifico che lo restituisce in un formato a due dimensioni.

Inoltre, proprio a dimostrazione del fatto che non è la sola rappresentazione manuale ad essere espressiva, vorremmo anche introdurre un ultimo esempio che metta in evidenza alcuni aspetti interessanti sulla riproduzione render. Si tratta del rilievo di Santa Maria Maggiore¹⁴ e in particolar modo di una porzione laterale della basilica, rilevata attraverso strumentazioni tradizionali e strumentali. Le problematiche nella rappresentazione del modello tridimensionale sono le stesse, sia per il Rilievo che per il Restauro.

Un problema principale da capire nel momento in cui si va a restituire l'opera in digitale, e se essa debba rappresentare uno stato astratto del manufatto in cui i materiali applicati come texture al modello tridimensionale siano idealmente come nuovi, puliti da ogni impurità, perfetti, come potremmo immaginarci possa essere un'architettura appena restaurata, o invece si debba texturizzare il modello con materiali che riproducano fedelmente lo stato di fatto dell'opera. Entrambe le soluzioni che si possono adottare possono essere esatte a seconda della fine della rappresentazione. La prima soluzione ci permette ovviamente di apprezzare l'architettura nelle sue ideali e originali fattezze, ma a parte una forte espressività del render, non può essere utile ai fini del progetto.



(Figura 8. Santa Maria Maggiore. Rilievo, rappresentazione 2D e del modello tridimensionale texturizzato).

L'esempio proposto appartiene a questa tipologia con risultati notevoli sia nella rappresentazione tridimensionale, ma anche nell'uso che si può fare del modello digitale anche per le viste bidimensionali, con applicazione di effetti d'ombra che conferiscono all'immagine una profondità che richiama i vecchi disegni accademici in cui si applicavano le regole geometriche della teoria delle ombre. Pur essendo la rappresentazione della "pelle" già descritta precedentemente, il lavoro proposto vuole essere da

¹⁴ M. Baciardini, V. Di Virgilio, G. Fiorentini, Rilievo della porzione laterale della Basilica di Santa Maria Maggiore. Corso di Strumenti per il progetto di Restauro (C. Radoni).

esempio come best practice per chi si cimenta con queste rappresentazioni digitali.



(Figura 9. Santa Maria Maggiore. Render da modello 3D mappato con texture parzialmente ideali perché desunte da fotografie di dettaglio dei materiali reali).

La seconda invece, perseguita in realtà con maggiore difficoltà esecutiva, permette di utilizzare il modello texturizzato, per esempio, per la creazione di ortofoto dei prospetti in cui si può in secondo luogo andare a studiare più accuratamente la mappatura del degrado. Senza considerare l'utilità che può avere il modello 3D, texturizzato con le foto effettive, come documentazione storica e cronologica degli interventi progettati. Ottenere una buona texturizzazione non è tuttavia sempre facile, e i risultati non sono sempre dei migliori. Oggi esistono alcuni programmi di fotomodellazione che permettono la ricostruzione di un modello 3D in mesh, sfruttando le regole della fotogrammetria notevolmente ampliate grazie all'uso di macchine potenti e calcoli informatici più veloci. I risultati possono essere anch'essi di impatto, e di utilità forse maggiore, ma sapendo ovviamente sfruttare al massimo i mezzi informatici.



(Figura 10. Alcuni esempi di modelli 3D da fotomodellazione con texturizzazione ad alta risoluzione. Chiesa di Santa Maria di Loreto in Roma, ortofoto; urna cineraria etrusca attualmente al museo etrusco di Perugia; capitello finemente cesellato del Palazzo dei Priori a Dubrovnick).

I disegni descritti fino ad ora nel loro divenire sono interessanti proprio perché coniugano in un modo semplice e lineare la compiutezza architettonica dell'opera analizzata, la sua espressività architettonica e soprattutto la sua complessità strutturale.

Non c'è dubbio che oggi più che mai sia necessario non sottovalutare l'incisività e la ricchezza delle tecniche tradizionali, il loro utilizzo ma soprattutto la "forma mentis" che vi è dietro può arricchire, rafforzare, rendere più efficace il disegno digitale.

Proprio la struttura mentale o ancora meglio questo specifico modo di pensare, di agire, di considerare la realtà che si presenta davanti ai nostri occhi, soprattutto se questa è condizionata da un'educazione

con un ben preciso orientamento tematico e culturale può dare dei risultati interessanti.

Educare alla sensibilità, alla passionalità, alla ricerca del sapere, le nuove generazioni di architetti può riportare l'attenzione sulla necessità che il "Disegno" con la d maiuscola torni ad essere lo strumento di indagine, analisi e comprensione dell'architettura storica. Questo tipo di disegno avrà la capacità di comprendere il significato delle cose e allo stesso tempo la forza per renderlo visibile.

Questa visione pragmatica del disegno per il restauro diventerà così un atto locutivo, ovvero l'atto di dire qualcosa, quelle cose che possano essere interpretate grazie alla memoria che è la depositaria del nostro sapere.

Secondo James Opie Urmsion, filosofo inglese, esponente della filosofia analitica, le lingue naturali, stigmatizzate dai filosofi come inadeguate al pensiero, contengono in realtà una ricchezza di concetti e sottigliezze acutissime, e assolvono una molteplicità di funzioni alla quale essi restano di solito ciechi, così il disegno per il restauro deve contenere in esso altrettante sottigliezze che sono insite nella vera ricchezza che appartiene alla nostra architettura.

REFERENCIAS

- [1] GEORGES P.L. (1993). Synthèse de quelques méthodes de génération de maillages éléments finis. *Revue européenne des éléments finis* Vol.2, 121-153.
- [1] VIOLLET LE DUC E. (1984). *L'architettura ragionata*, a cura di M. A. Crippa, Jaca Book, Milano.
- [2] MCKEAN L., E. e P. (1986). *Un Discorso sul Metodo*. Spazio e Società, (Milano), No. 36, dicembre.
- [3] VASSALLO E. (1996). *Eugène Emmanuele Viollet-le-Duc (1814-1879)*. In La cultura del restauro, a cura di Stella Casiello, Saggi Marsilio, Venezia, pp.73-99.
- [4] RUSKIN J. (1982). *The Seven Lamps of Architecture, 1849*. Traduzione italiana Le sette lampade dell'architettura, Jaca Book.
- [5] RUSKIN J. (1974). *The Stones of Venice, 1853*. Traduzione italiana Le pietre di Venezia, Rizzoli BUR 1987; altre edizioni: 1910, 1932 e Vallecchi 1974.
- [6] RUSKIN J. (2009). *The Elements of Drawing, 1857*. Traduzione italiana Gli Elementi del Disegno, Adelphi.
- [7] MARCONI P. (1999). *Materia e significato*, ed. Laterza, Bari.
- [8] DE LUCA L. (2011). *La Fotomodellazione Architettonica*. Palermo, Flaccovio Editore.
- [9] UGO V. (2004). *μῦθος – mīmēsis. Sulla critica della rappresentazione dell'architettura*. Libreria Clup. Milano.
- [10] CALISI D., CIANCI M. G. (2014). *Storia e contemporaneità nella ricostruzione della chiesa della chiesa di Santa Maria di Loreto*. In Atti della XXXVI Convegno Internazionale dei Docenti della Rappresentazione - UID 2014.

SILVA, MARCELO DA - VIEIRA, MILTON LUIZ HORN PEREIRA, ALICE THERESINHA CYBIS - BRAVIANO, GILSON

Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Design. Florianópolis – Brasil.

MICROCONTEÚDOS NA FORMA DE EXPLAINER VIDEOS PARA A EDUCAÇÃO. UMA REVISÃO INTEGRATIVA.

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - Gráfica Analógica y Gráfica Digital – Nuevas Herramientas.

ABSTRACT

The world has been undergoing constant changes, pedagogical projects involving new technology, aim to meet this new demand and it's up to the teacher uses them towards a quality education. As it is a relatively new field there are few studies that address the explainer videos, it was decided to carry out an integrative review research. Thus, the study considered recent articles published in the last five years, the bases Web of Science, Scopus and Science Direct, related to the topic. The results showed content converging to define requirements and guidelines for production of these educational resources.

RESUMO

O mundo vem passando por constantes mudanças, gerando a necessidade de projetos pedagógicos que envolvam novas tecnologias focadas nas demandas emergentes. Neste sentido, o presente trabalho aborda um campo relativamente recente, ainda com poucos estudos acadêmicos: os explainer vídeos. Apresenta-se, neste artigo, uma revisão integrativa, baseada em artigos recentes, publicados nos últimos cinco anos, disponíveis nas bases Web of Science, Scopus e Science Direct, bem como em livros e dissertações sobre o tema. Os resultados mostram o conteúdo convergindo para a definição de requisitos e orientações visando uma produção de qualidade deste recurso educacional.

1 - INTRODUÇÃO

O modo com o qual nos relacionamos com o mundo e com as pessoas ao nosso redor vem passando por mudanças constantes, graças ao acelerado desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação. A internet e a televisão estão disponíveis a um número cada vez maior de pessoas, e, por meio de aparelhos, vemos o mundo representado por imagens, destacando-se o enorme potencial em lidar com estímulos visuais, sonoros, estáticos e dinâmicos [12]. Tais estímulos são capazes de atrair nossa atenção e influenciar econômica, política, social e culturalmente, principalmente, a população mais jovem [1].

As influências das tecnologias de informação e comunicação podem ser sentidas no sistema educacional, uma vez que o mesmo vem se apropriando dessas tecnologias como forma de inserção no contexto social atual. Neste sentido, projetos pedagógicos que envolvam livros, revistas, jornais, animações, brinquedos, jogos, softwares, sites e meios de comunicação, cinema, computadores e Internet, conforme cita Sant'anna e Sant'anna [13], visam atender essa nova demanda. Cabe ao educador se apropriar dessas tecnologias em prol de um ensino de qualidade (PEREIRA et al., 2013).

Nesse sentido, os microconteúdos na forma de explainer videos podem se tornar uma importante ferramenta de apoio para a educação. Os explainer videos são capazes de explicar uma grande quantidade de informações em pouco tempo. Os mesmos vêm sendo usados em larga escala para fins comerciais, como forma de apresentar empresas, produtos, serviços etc. Por sua versatilidade e dinâmica, são uma excelente maneira de despertar a atenção e o interesse dos alunos a respeito do tema a ser abordado na sala de aula, como também como ferramenta do ensino a distância.

Os explainer videos podem ser considerados uma evolução do powerpoint, onde as imagens são combinadas com texto para explicar um assunto. Com o avanço da tecnologia, este tipo de informação evoluiu agregando gráficos em movimento, personagens e áudio com narração, utilizando linguagem simples e clara, por meio de microconteúdo.

No entanto, o desconhecimento das possibilidades que esse novo meio oferece pode tornar redundantes as informações, e a transposição do estático para o animado pode vir a ser apenas uma digitalização do material impresso. Essa situação pode empobrecer o material e proporcionar um uso questionável do recurso, não atingindo os objetivos aos quais se destina.

Deste modo, de acordo com Spinillo [16], para a produção de materiais instrucionais como os explainer videos, os designers devem levar em consideração, além das necessidades de representação da informação, as necessidades informacionais dos usuários.

Nessa perspectiva, emerge a pergunta de pesquisa deste estudo: Quais os conhecimentos necessários para a definição de requisitos e orientações para a produção de explainer videos na

educação? Neste contexto, o objetivo deste artigo é apresentar uma revisão integrativa com a finalidade de reunir e sintetizar resultados de pesquisas, de maneira sistemática e ordenada, contribuindo para o aprofundamento do conhecimento do tema "microconteúdos na forma de explainer videos para a educação". Para isso, selecionou-se um portfólio bibliográfico relevante sobre explainer videos e microconteúdos, na perspectiva da da educação; realizou-se uma análise de conteúdo dos artigos deste portfólio; identificaram-se os termos recorrentes alinhados ao assunto e produziu-se um texto que amplia a compreensão a respeito dos explainer videos e seu uso na educação.

2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Siemens et al. (2011) afirmam que a próxima geração já tem o meio eletrônico como principal fonte de informação e, assim, a evolução dos produtos para o meio digital é um processo real e inevitável. Isso traz consequências benéficas quanto à produção, difusão e recepção de informações, além do impacto em toda sociedade baseada no conhecimento. Contudo, são necessários estudos específicos sobre as novas mídias, no sentido de substituírem a impressão para melhorá-la e integrá-la de forma interativa e eficaz, sobretudo na educação.

As técnicas de animação vêm caminhando através da história juntamente com o desenvolvimento tecnológico, sendo este o responsável pela sua popularização e aprimoramento. Atualmente o uso de animações no ensino pode ser encontrado no âmbito instrucional, com as simulações de atividades de montagem de peças e de treinamentos, sendo muito popular na Internet. Animações são usadas para explicar conceitos; simular fatos; narrar acontecimentos; demonstrar atividades que envolvam movimento, ação, tempo; e facilitar a compreensão de fatos complexos.

O uso do computador oferece inúmeras possibilidades para o professor, dentre elas o uso de recursos de computação gráfica, como, por exemplo, a geração de conteúdos animados ou animações como os microconteúdos na forma de explainer videos.

Microconteúdo é um tema que aos poucos está sendo introduzido na educação, particularmente por intermédio das duas novas modalidades de aprendizagem: aprendizagem com mobilidade e a microaprendizagem. Ambas as modalidades se apoiam na ideia de fragmentar o conteúdo educacional para torná-lo mais adequado aos dispositivos e artefatos tecnológicos de características móveis. Nesse contexto, os microconteúdos surgem como elementos inovadores de práticas pedagógicas dessas novas modalidades de aprendizagem, que se voltam ao atendimento das exigências do ritmo de vida dinâmico e veloz e do entrelaçamento de aspectos multiplataforma e multitarefa dos dispositivos móveis, como o celular, o smartphone e o tablet. Tais características referem-se a foco, autossuficiência, estrutura, indivisibilidade e endereçamento.

Na opinião de Sánchez-Alonso [11], microconteúdo de finalidade educacional, ou seja,

micro-objeto de aprendizagem, pode ser considerado como um objeto regular de aprendizagem, portanto, passível de ser utilizado em atividade de microaprendizagem e de aprendizagem com mobilidade. Objetos de aprendizagem, também definidos como recursos educacionais, permitem e facilitam o uso/reuso de conteúdos educacionais, desde que descritos por metadados, o que tornam desnecessárias descrições repetitivas de um mesmo objeto, visando à sua recuperação [7].

O microconteúdo educacional, assim, pode ser constituído por um texto, um vídeo, um áudio, uma figura, um gráfico, um desenho, uma foto etc. Também, esses recursos poderão aparecer reunidos em um único item microconteúdo, como um explainer vídeo por exemplo. Em ambos os casos, deverão ser observadas as restrições referentes aos aspectos de usabilidade (tamanho de tela e teclado) e de conexão móvel (tarifas, velocidade etc.).

Entretanto, microconteúdo educacional não se restringe a uma ideia de medida, ou de tamanho, mas sim, a uma unidade, a um módulo, e como tal, é dependente do contexto ao qual está inserido. Acredita-se que o microconteúdo, assim concebido, possa favorecer a construção de conhecimentos e o surgimento de novas inter-relações entre conceitos, com possibilidade de ampliar o leque de entendimento dos alunos acerca de determinado tema colocado pelo professor. Entretanto, uma proposta de elaboração de microconteúdo deve passar, necessariamente, por uma concepção epistemológica interacionista-construtivista de aprendizagem, considerando: que o sujeito e o objeto de conhecimento são organismos vivos, ativos, abertos, que estão em constante troca com o meio ambiente através das relações, a partir das quais os sujeitos em relação modificam entre si, compreendendo o conhecimento como um processo em permanente construção [14].

Os explainer videos são usados para apresentar de maneira fácil e direta produtos e serviços de empresas, tanto em reuniões e apresentações ao vivo quanto na web. Em geral, são utilizados formatos bem resumidos que seguem o padrão de apresentar uma história (storytelling). Sua versatilidade, clareza nas informações e visual atrativo fazem dos explainer videos um recurso educacional muito interessante na busca de motivar e engajar os alunos.

3 - METODOLOGÍA

Como forma de aprofundar os conhecimentos sobre os microconteúdos na forma de explainer videos para a educação, foi realizada uma revisão integrativa. Esse método inclui a análise de pesquisas relevantes que dão suporte para a tomada de decisão, possibilitando a síntese do estado do conhecimento de um determinado assunto, além de apontar lacunas que precisam ser preenchidas com a realização de novos estudos [10]. Este método de pesquisa permite a síntese de múltiplos estudos publicados e possibilita conclusões gerais a respeito de uma particular área de estudo.

De acordo com Souza, Silva e Carvalho [15], com vistas à elaboração de uma revisão integrativa

relevante que possa auxiliar na geração de uma lista de requisitos e orientações para a produção de microconteúdos na forma de explainer videos para a educação, é necessário que as etapas a serem seguidas estejam claramente descritas. O processo de elaboração da revisão integrativa encontra-se bem definido na literatura; entretanto, diferentes autores adotam formas distintas de subdivisão de tal processo, com pequenas modificações [8]. Geralmente, para a construção da revisão integrativa é preciso percorrer quatro etapas distintas, similares aos estágios de desenvolvimento de pesquisa convencional, que estão descritas a seguir.

Primeira etapa: identificação do tema e questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa. Como tema para essa pesquisa foi escolhido "os microconteúdos na forma de explainer videos para a educação", tema ainda pouco estudado academicamente, mas que pode ser de grande relevância como ferramenta de auxílio ao ensino. Nesse contexto, foi formulada a questão de pesquisa dessa revisão integrativa: Quais os conhecimentos necessários para a definição de requisitos e orientações para a produção de explainer videos na educação? Com tema e questão de pesquisa definidos, passa-se a segunda etapa.

Segunda etapa: Nessa etapa, foi elaborada uma revisão sistemática onde foram definidas primeiramente as palavras-chave "explainer videos", "microconteúdos" e "educação", conforme o tema proposto na pesquisa. Na sequência, foram selecionadas as bases de dados de maior consistência com o tema "microconteúdos na forma de explainer videos para a educação" a fim de efetuar o processo de busca. As bases selecionadas foram Scopus, Web of Science e Science Direct. Foram definidos, inicialmente, para a pesquisa de artigos nestas bases, os buscadores: ("explainer videos" or "microconte*" or "motion graphics" or "animation" or "animação" and "educa*") e foram encontrados um total de 2448 artigos publicados nos últimos cinco anos. Foram então definidos os seguintes critérios de inclusão ou exclusão: alinhamento do título do artigo com o tema proposto, artigos completos e existência de informação de autores e ano. Destes, 74 estavam previamente alinhados com o tema proposto. Posteriormente, foram lidos os resumos, gerando descarte de mais 42 artigos. Os 32 artigos restantes foram lidos na íntegra e, então, selecionou-se nove, identificados no quadro 1, os quais apresentaram linhas de investigação correlatas e fundamentais para organizar um corpo de conhecimentos que possa contribuir com a produção de explainer videos, de acordo com os critérios deste estudo.

Quadro 1: Artigos selecionados.

Artigo		Título	Periódico	Ano
1	Ploetzner, R., Lowe, R.	<i>A systematic characterisation of expository animations</i>	<i>Computers in Human Behavior</i>	2012
2	Adesope, O.O., Nesbit, J.C.	<i>Verbal redundancy in multimedia learning environments: A meta-analysis</i>	<i>Journal of Educational Psychology</i>	2012
3	Lin, L., Atkinson, R.K., Christopherson, R.M., Joseph, S.S., Harrison, C.J.	<i>Animated agents and learning: Does the type of verbal feedback they provide matter?</i>	<i>Computers and Education</i>	2013
4	Hoban, G., Lougran, J. Nielsen, W.	<i>Slowmation: Preservice elementary teachers representing science knowledge through creating multimodal digital animations</i>	<i>Journal of Research in Science Teaching</i>	2011
5	Chen, C.-M., Sun, Y.-C.	<i>Assessing the effects of different multimedia materials on emotions and learning performance for visual and verbal style learners</i>	<i>Computers and Education</i>	2012
6	Spangers, I. A. E., Van Gog, T., Wouters, P., Van Merriëber, J. J. G.	<i>Explaining the segmentation effect in learning from animations: The role of pausing and temporal cueing</i>	<i>Computers and Education</i>	2012
7	Stieff, M., Hegarty, M., Deslongchamps, G.	<i>Identifying representational competence with multi-representational displays</i>	<i>Cognition and Instruction</i>	2012
8	Wong, A., Leahy, W., Marcus, N., Sweller, J.	<i>Cognitive load theory, the transient information effect and e-learning</i>	<i>Learning and Instruction</i>	2012
9	Barak, M, Ashkar, T, Dori, Y. J.	<i>Learning science via animated movies: Its effect on students' thinking and motivation</i>	<i>Computers and Education</i>	2011

Quadro 1: Desenvolvido pelos autores.

Terceira etapa: Nesta etapa, são avaliados os artigos do portfólio bibliográfico resultante da revisão sistemática.

O artigo 1 "A systematic characterisation of expository animations", de Ploetzner, R., Lowe, R. (2012), fornece um relato sistemático das principais características de animações explicativas que foram alvo de pesquisa em educação até à data [9]. Tal caracterização não só oferece uma base de princípios para a comparação de investigação sobre aprendizagem a partir animações expositivas, mas também sugere elaborações que merecem atenção da pesquisa no futuro.

No segundo artigo "Verbal redundancy in multimedia learning environments: A meta-analysis" (2012), Adesope, O.O., Nesbit, J.C. discutem a redundância verbal que surge da apresentação simultânea de texto e discurso na íntegra [1]. Para informar teorias da aprendizagem multimídia que orientem a concepção de materiais educativos, uma meta-análise foi conduzida, onde os dados de 57 estudos independentes foram extraídos.

No artigo 3 "Animated agents and learning: Does the type of verbal feedback they provide matter?", de Lin, L., Atkinson, R.K., Christopherson, R.M., Joseph, S.S., Harrison, C.J. (2013), investiga os efeitos da presença e diferentes tipos de um agente

animado de feedback sobre a aprendizagem, motivação e carga cognitiva em um ambiente de aprendizagem de multimídia projetado para ensinar conteúdos científicos [5].

O artigo 4, "Slowmation: Preservice elementary teachers representing science knowledge through creating multimodal digital animations", de Hoban, G., Lougran, J. Nielsen, W. (2011), identificou o valor dos alunos que utilizam a tecnologia para construir as suas próprias representações de conceitos científicos [4].

Já no artigo 5, "Assessing the effects of different multimedia materials on emotions and learning performance for visual and verbal style learners", de Chen, C.-M., Sun, Y.-C. (2012), o estudo é aplicado para avaliar variações nos estados emocionais para verbalizadores e visualizadores durante os processos de aprendizagem [3]. Três diferentes materiais multimídia: texto estático e material multimídia baseada em imagem, material multimídia baseado em vídeo e material multimídia interativo animado, foram apresentados aos verbalizadores e visualizadores para investigar como diferentes materiais multimídia afetam o desempenho individual de aprendizagem e emoção, e identificando relações entre aprendizado, desempenho e emoção.

No artigo 6, Spangers, I. A. E., Van Gog, T., Wouters, P., Van Merriëber, J. J. G. na publicação "Explaining the segmentation effect in learning from animations: The role of pausing and temporal cueing" (2012), tratam da segmentação de animações, que é apresentá-las em pedaços e não como uma corrente contínua de informações, que tem demonstrado ter um efeito benéfico sobre a aprendizagem e a carga cognitiva para principiantes. Duas diferentes explicações deste efeito positivo da segmentação têm sido propostas. Em primeiro lugar, as pausas são geralmente inseridas entre os segmentos, o que pode dar aos alunos tempo extra para executar os processos cognitivos necessários. Em segundo lugar, porque a segmentação divide animações em pedaços significativos, ela fornece uma forma de andamento temporal que pode apoiar os alunos em perceber a estrutura subjacente do processo ou procedimento descrito na animação. Este estudo investiga qual destas explicações é a mais plausível.

O artigo 7, "Identifying representational competence with multi-representational displays", de Stieff, M., Hegarty, M., Deslongchamps, G. [17], examina o uso de um tipo de vídeo e uma animação mecânica molecular multi-representacional, por alunos de graduação de química orgânica em uma entrevista de resolução de problemas. Usando os dois dados de análise de protocolo e de fixação dos olhos, essa pesquisa indica que os estudantes se baseiam principalmente em duas representações visuais-espaciais no monitor e não fazem uso de duas representações matemáticas de acompanhamento.

No oitavo artigo, de título "Cognitive load theory, the transient information effect and e-learning" (2012), os autores Wong, A., Leahy, W., Marcus, N., Sweller, J. postulam que a informação transitória apresentada em seções curtas, microconteúdos animados, seria superior a repassada via gráficos estáticos, devido à nossa capacidade inata para

aprender observando [18]. Para obter informações transitórias em longas seções, animações perdem a sua superioridade sobre gráficos estáticos, devido à sobrecarga de memória de trabalho associada com grandes quantidades de informação transitória. Da mesma forma, o efeito modalidade em que as informações de um áudio-visual são superiores a uma única informação visual deve ser obtida usando segmentos curtos, devido às consequências de memória de trabalho.

No artigo 9, "Learning science via animated movies: Its effect on students' thinking and motivation", de Barak, M, Ashkar, T, Dori, Y. J. (2011), tem-se a finalidade de examinar as afirmações de alguns pesquisadores indicando que as animações podem dificultar a aprendizagem significativa dos alunos ou evocar mal-entendidos esse estudo [2]. O trabalho investigou o efeito de filmes de animação nos resultados da aprendizagem dos alunos e a motivação para aprender.

Quarta etapa: Nesta etapa, são interpretados os resultados da pesquisa sistemática, que apresentaram dados relevantes e que corroboram com o tema deste projeto de pesquisa que é "microconteúdos na forma de explainer videos para a educação". Foram encontrados estudos na área de cognição que serão importantes na tomada de decisão sobre quais conteúdos devem ser utilizados, e de que forma, nos explainer videos. Além disso, uma revisão sistemática muito detalhada sobre animações explicativas e suas particularidades foi realizada. Foram encontrados também estudos sobre segmentação de animações, que fundamentam o uso dos microconteúdos animados.

Por ser este estudo uma revisão integrativa, foram ainda inseridos mais algumas publicações, como o livro *Multimedia learning*, [6], que resume dez anos de pesquisa na área da aprendizagem multimídia, sendo um importante instrumento para a fundamentação dos microconteúdos na forma de explainer videos para a educação. Além deste, a dissertação de mestrado de Marcia Maria Alves, "Design de animações educacionais: Recomendação de conteúdo, apresentação gráfica e motivação para a aprendizagem" (2012), integrou a análise, contribuindo de forma significativa com a presente pesquisa por se tratar de um estudo detalhado e aprofundado do uso das animações no campo da educação.

COCLUSÕES

A pesquisa realizada por meio da revisão integrativa se mostrou criteriosa, objetiva, eficiente e clara quanto aos procedimentos e resultados, possibilitando a aplicação em outros estudos.

Os resultados da pesquisa mostraram-se alinhados com a pergunta de pesquisa "Quais os conhecimentos necessários para a definição de requisitos e orientações para a produção de explainer videos na educação?", contribuindo dessa forma para a ampliação dos conhecimentos acerca desse tema.

O estudos dos microconteúdos educacionais na forma de explainer videos se justificam pela necessidade de conhecimento envolvendo esta

recente técnica e as tecnologias aderentes, que, se empregadas de forma adequada, podem contribuir de forma significativa para uma educação de qualidade.

Com este estudo, tem-se o intuito de contribuir para pesquisas futuras na construção de requisitos e orientações para a produção de microconteúdos na forma de explainer videos para a educação.

REFERÊNCIAS

[1] ADESOPE, O.O., NESBIT, J.C. (2012). Verbal redundancy in multimedia learning environments: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 104 (1), pp. 250-263.

[2] BARAK, M., ASHKAR, T., DORI, Y.J. (2011). Learning science via animated movies: Its effect on students' thinking and motivation. *Computers and Education*, 56 (3), pp. 839-846.

[3] CHEN, C.-M., SUN, Y.-C. (2012). Assessing the effects of different multimedia materials on emotions and learning performance for visual and verbal style learners. *Computers and Education*, 59 (4), pp. 1273-1285.

[4] HOBAN, G., LOUGHRAN, J., NIELSEN, W. (2011). Slowmation: Preservice elementary teachers representing science knowledge through creating multimodal digital animations. *Journal of Research in Science Teaching*, 48 (9), pp. 985-1009.

[5] LIN, L., ATKINSON, R.K., CHRISTOPHERSON, R.M., JOSEPH, S.S., HARRISON, C.J. (2013). Animated agents and learning: Does the type of verbal feedback they provide matter? *Computers and Education*, 67, pp. 239-249.

[6] MAYER, Richard E. (2007). *Multimedia learning*. Second edition. Cambridge University Press: Library of Congress.

[7] MCGREAL, R. (2004). Learning objects: a practical definition. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, v. 1, n. 9, p. 21-32.

[8] MENDES, Karina Dal Sasso et al. (2008). Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto and Contexto Enfermagem*, v. 17, n. 4, p. 758.

[9] PLOETZNER, R., LOWE, R. A. (2012). systematic characterisation of expository animations. *Computers in Human Behavior*, 28 (3), pp. 781-794.

[10] POLIT DF, BECK CT. (2006). Using research in evidence-based nursing practice. In: Polit DF, Beck CT, editors. *Essentials of nursing research. Methods, appraisal and utilization*. Philadelphia (USA): Lippincott Williams & Wilkins. p.457-94

[11] SÁNCHEZ-ALONSO, S.; SICILIA, M.-A.; GARCÍA-BARRIOCANAL, E.; ARMAS, T. (2006). From microcontents to micro-learning objects – which semantics are required? (semantics for microlearning).

In: HUG, T.; LINDNER, M.; BRUCK, P. A. (Ed.). *Micromedia & e-learning 2.0: gaining the big picture: proceedings of Microlearning Conference 2006*. Innsbruck, Austria: Innsbruck University Press, 2006. p. 295-303. (Innsbruck University Press in Conference Series: Series Editors: K. Habitzel, T. D. Märk, S. Prock, B. Stehno).

[12] SANTAELLA, Lucia. (2003). *Culturas e artes do pós-humano: da cultura das mídias à cibercultura*. São Paulo: Paulus.

[13] SANT'ANNA, Ilza M.; SANT'ANNA, Victor M. (2004). *Recursos educacionais para o ensino – quando e por que?* Petrópolis: Vozes.

[14] SCHLEMMER, E.; SACCOL, A. Z.; BARBOSA, J.; REINHARD, N. (2007). *m-Learning ou aprendizagem com mobilidade: casos no contexto brasileiro*. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, Curitiba. Anais: trabalhos científicos. [São Paulo: ABED], 2007. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2007/tc/552007112411PM.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2011.

[15] SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. (2010). *Revisão integrativa: o que é e como fazer*. Revista Einstein: p. 102-106. Disponível em: Acesso em: 15 de abril de 2015.

[16] SPINILLO, C. (2000). *An analytical approach to procedural pictorial sequences*. Tese de Doutorado (PhD). Department of Typography & Graphic Communication, The University of Reading.

[17] STIEFF, M., HEGARTY, M., DESLONGCHAMPS, G. (2011). *Identifying representational competence with multi-representational displays*. *Cognition and Instruction*, 29 (1), pp. 123-145.

[18] WONG, A., LEAHY, W., MARCUS, N., SWELLER, J. (2012). *Cognitive load theory, the transient information effect and e-learning*. *Learning and Instruction*, 22 (6), pp. 449-457.

NICASIO, CRISTINA

Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. cristina.nicasio@gmail.com

TICS Y REPRESENTACION, EL CONTEXTO DE APLICACION

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - Gráfica Analógica y Gráfica Digital – Nuevas Herramientas.

ABSTRACT

The teaching and learning processes are conditioned and influenced strongly by the environment in which they develop. Working conditions in our universities, characterized by the massive, structure divided into theoretical lectures and classes - practical workshop with different actors that determine coordinate the effective functioning of the teaching model chosen.

Incorporation deserves proper planning to achieve consistency in the teaching and learning processes.

Interactivity, integration of knowledge, presentation of audiovisual content, the possibility to simulate, are some of the possibilities that have been developed in theory and practice and deserve to be systematized for more convenient application.

RESUMEN

Los procesos de enseñanza y aprendizaje se encuentran condicionados e influidos fuertemente por el entorno en que se desarrollan. Las condiciones de trabajo en nuestras Universidades, caracterizadas por la masividad, una estructura de cátedras y clases divididas en teórico – prácticas en taller, con diferentes actores que las coordinan determinan el funcionamiento efectivo del modelo docente elegido. De tal modo que la enseñanza no es tal si no se tiene en cuenta el contexto en el que se halla inmersa.

Los métodos tradicionales de enseñanza de la representación en el diseño tienen un aliado incondicional en las nuevas tecnologías como recurso didáctico.

El diseño de instrumentos específicos, la utilización de los medios en diferentes etapas del proceso de enseñanza aprendizaje y en situaciones áulicas muy diferenciadas, no son hoy solo una ventaja, sino una necesidad.

Su incorporación merece una planificación adecuada para lograr coherencia en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Los docentes afrontan una doble tarea, desde el dictado de la propia disciplina deberán sumar el conocimiento de los nuevos lenguajes que le serán funcionales, asumiendo la responsabilidad de utilizarlas como recurso didáctico.

Se presentan a las continuación estrategias de enseñanza que se han desarrollado en la asignatura Sistemas de Representación I y II de la carrera de Diseño Industrial y que están dentro del marco teórico del desarrollo de un trabajo de investigación: "Incorporación de las Tic en los procesos de enseñanza aprendizaje de los sistemas de representación en la carrera de Diseño Industrial"

La interactividad, la integración de conocimientos, la presentación de contenidos de manera audiovisual, la posibilidad de simular, son algunas de las posibilidades que se han desarrollado en clases teóricas y prácticas y que merecen ser sistematizadas para su aplicación más conveniente.

1 - INTRODUCCIÓN

Los procesos de enseñanza y aprendizaje se encuentran condicionados e influidos fuertemente por el entorno en que se desarrollan.

Las condiciones de trabajo en nuestras Universidades, caracterizadas por la masividad, una estructura de cátedras y clases divididas en teórico – prácticas en taller, con diferentes actores que las coordinan determinan el funcionamiento efectivo del modelo docente elegido. De tal modo que la enseñanza no es tal si no se tiene en cuenta el contexto en el que se halla inmersa.

El desarrollo de las clases de taller en la facultad de Arquitectura está fuertemente marcado por la dinámica de trabajo sobre un recurso didáctico tradicional: el pizarrón.

Es en la práctica real que sobre esta superficie en que se desarrollan consignas, se reelaboran clases teóricas y se sintetizan gráficamente los objetivos de los Trabajos Prácticos.

Interactuar métodos clásicos con los propios modos de enseñar, entre los que esta la valoración como irremplazable este recurso, sumado a que aun no disponen en el aula de los recursos técnicos necesarios es el desafío actual de los profesores asistentes, o jefes de Trabajos Prácticos.

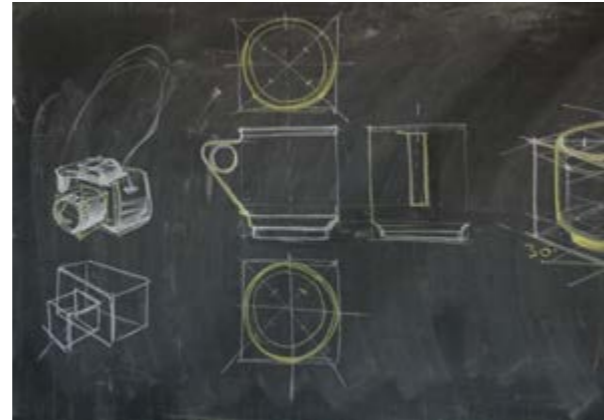


Fig. 1



Fig. 2.



Fig.3

El clásico pizarrón, que ofrece el contraste de su fondo y las posibilidades tonales expresivas a partir de la tiza blanca, como recursos didáctico, que el aula se usa en tiempo real pueden ser capturados y consultados por los alumnos en la red. El alumno observa el proceso de construcción de un dibujo y lo imita, desde su geometría a la expresión final sobre hojas blancas con grafito. El alumno es consciente de que el profesor trabaja en negativo sobre positivo, pero transfiere proceso y producto al papel.

Estas imágenes corresponden al taller del Diseñador Gerardo Castro durante el desarrollo del Trabajo Practico 1.

3 - DESARROLLO

Se enumeran e ilustran los recursos y sus principales beneficios para el proceso de enseñanza aprendizaje:

- 1) TOMAS FOTOGRAFICAS DEL PIZARRON para subir a un medio de comunicación fuera del aula, posteriora I clase, que puede ser forma, como el aula virtual, o informal como un grupo de facebook, what's App, etc.

Otros medios ofrecen un pizarrón con fondo semejante al papel:

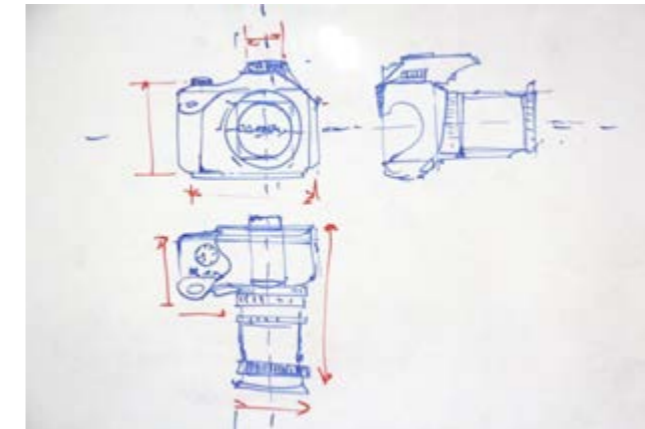


Fig. 4

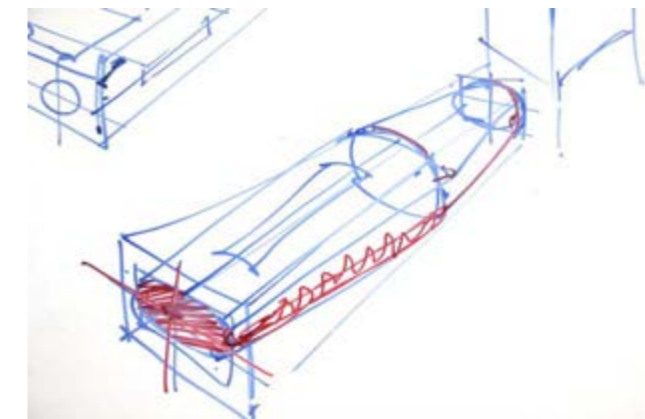


Fig. 5

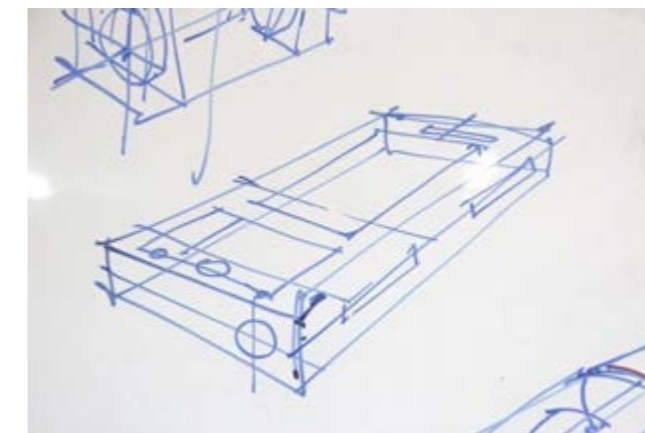


Fig. 6

Estas imágenes corresponden al taller del Diseñador Gerardo Castro durante el desarrollo de ejercicios de croquis de objetos

Los dibujos realizados por los alumnos se suben al face book de la asignatura enriqueciendo, ampliando visiones y compartiendo no solo conocimientos, sino generando entusiasmo por los modos de hacer.

- 2) TEORICOS DICTADOS QUE SE SUBEN AL AULA VIRTUAL Y A FACEBOOK, para

que el alumno pueda retomar contenidos, recuperar ausencias y tenga continuidad en su carrera de modos de hacer aprendidos en los primeros años de la carrera.



Fig. 7

Teórico a cargo de Profesor Asistente para guiar a la realización de paneles e imágenes de presentación.

- 3) CLASES TEORICAS DE DIBUJANTES INVITADOS, REALIZADAS EN TIEMPO REAL, a través de una cámara que reproduce por conexión de Blue Tooth lo que el dibujante realiza. Los alumnos pueden dibujar simultáneamente, siguiendo y simulando el estilo del dibujante invitado. Se graba un VIDEO que se comparte en la red.



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10

Clase de croquis dictada por Mario Olmos, adscripto a la cátedra, dibujando y proyectando la superficie de papel sobre la pantalla.

Los alumnos atentos siguen el proceso de construcción y acabado del dibujo y afianzan su propio proceso.

CONCLUSIONES

El diseño de instrumentos específicos, la utilización de los medios en diferentes etapas del proceso de enseñanza aprendizaje y en situaciones áulicas muy diferenciadas, son una ventaja y una necesidad.

Su incorporación merece una planificación adecuada para lograr coherencia en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Los docentes afrontan una doble tarea, desde el dictado de la propia disciplina deberán sumar el conocimiento de los nuevos lenguajes que le serán funcionales, asumiendo la responsabilidad de utilizarlas como recurso didáctico.

La interactividad, la integración de conocimientos, la presentación de contenidos de manera audiovisual, la posibilidad de simular, son algunas de las posibilidades que se han desarrollado en clases teóricas y prácticas si son sistematizadas direccionan en una aplicación más conveniente, que oriente a objetivos que, desde la promoción de una visión del conocimiento, afectando los roles, y la difusión del conocimiento, renueve en el proceso de enseñanza aprendizaje desde:

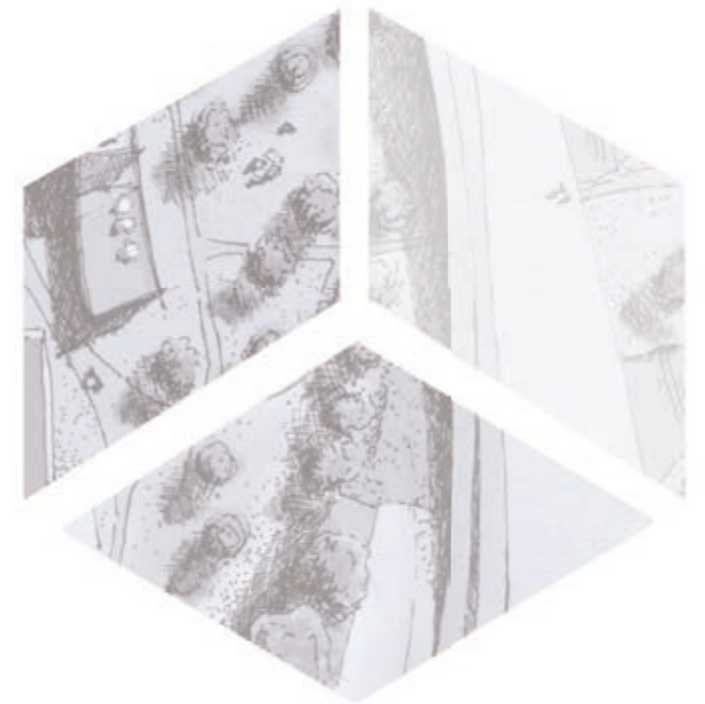
Permitir el acceso, la participación, la flexibilidad en tiempos y lugar, permite mayor interacción de todos los agentes que intervienen en el desarrollo de consignas.

Ampliar el juicio crítico en un ámbito de mayor interacción comunicativa y socialización.

Potenciar la comunicación a través de la imagen, destacando su carácter polisémico, sus variables de creación interpretación, lectura y representación

Crear medios alternativos representar, pensar y comunicar en imágenes: objetos y procesos desde fuentes alternativas que promuevan lo interdisciplinario.

EGraFIA



**XII CONGRESO NACIONAL
DE PROFESORES DE EXPRESIÓN GRÁFICA
EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y CARRERAS AFINES**

INVESTIGACIÓN - LA EXPRESIÓN GRÁFICA EN LAS DISTINTAS DISCIPLINAS DEL DISEÑO

CAPPELLARI, FERNANDO - MARTINEZ GONZALO - GIORGETTI, LEANDRO - ZURITA, ÉRICA

Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Río Cuarto. LACAD – Departamento Mecánica. Río Cuarto, Córdoba, Argentina - fcappellari@ing.unrc.edu.ar

DISEÑO PARAMÉTRICO DE UNA BICI FIJA PARA REHABILITACIÓN DE PERSONAS

Disciplina: Ingeniería

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - La Expresión Gráfica en las distintas disciplinas del diseño.

ABSTRACT

We know that exercise is the most effective way of protecting our health and improve our fitness. To do aerobic exercises are particularly beneficial for the cardiovascular system and help, among other things, to maintain a healthy body weight and optimal mobility of the body.

This communication is intended to inform the development of the research project "Bike for people of 3edad" that tends to design and manufacture a product that can replace imports, boosting the national industry.

Horizontal fixed bicycle give answers to people of 3edad, disabled and overweight; since joining the same will not cause large movements of his limbs only simulate sitting in a chair, with a maximum displacement of 50 mm standing height.

Bike modeling was carried out using computer aided software with parametric mode. This feature allowed us to adjust the model in real time, taking into account a number of ergonomic specifications, to achieve faster and less expensive final design. The bike consists of a flywheel, a regulatory system load and a mechanical bull bars for adjusting the working position of people having offset parallel to the floor.

RESUMEN

Sabemos que hacer ejercicio es la forma más eficaz de cuidar nuestra salud y mejorar nuestro estado físico. Para ello los ejercicios aeróbicos son particularmente beneficiosos para el sistema cardiovascular y ayudan, entre otras cosas, a mantener un peso corporal adecuado y una óptima movilidad del cuerpo.

La presente comunicación tiene por objeto dar a conocer el desarrollo del proyecto de investigación "Bici para personas de la 3edad" que tiende a diseñar y fabricar un producto y que podrá sustituir las importaciones, impulsando la industria nacional.

La bicicleta fija horizontal dará respuestas a personas de la 3edad, personas con movilidad reducida y con sobrepeso; ya que la incorporación a la misma no ocasionará grandes movimientos de sus extremidades solo simulara sentarse en una silla, siendo la máxima altura desplazamiento del pie de 50 mm.

La modelización de la bici, se realizó con software asistido por computadora con modalidad paramétrica. Esta característica nos permitió ajustar el modelo en tiempo real, teniendo en cuenta una serie de especificaciones ergonómicas, hasta lograr un diseño definitivo más rápido y menos oneroso.

La bici consta de un volante inercial, un sistema de regulación de carga y un dispositivo mecánico de barras rígidas para la regulación de la posición de trabajo de las personas teniendo desplazamiento paralelo al piso.

1 - INTRODUCCIÓN

El diseño en ingeniería, ha sido definido como "...el proceso de aplicar las diversas técnicas y principios científicos con el objeto de determinar un dispositivo, un proceso o un sistema con detalles suficientes que permitan su realización.... El diseño puede ser simple o enormemente complejo, fácil o difícil, matemático o no matemático; y puede implicar un problema trivial o uno de gran importancia". En el proceso de diseño afrontamos continuamente el desafío de estructurar el problema no estructurado, y debemos proporcionar los medios para estructurarlos y conducir a una solución viable [1].

Sabemos que hacer ejercicio es la forma más eficaz de cuidar nuestra salud y mejorar nuestro estado físico y mental. Para ello la práctica de ejercicios aeróbicos en máquinas fijas son particularmente beneficiosos para el sistema cardiovascular, para mantener un peso corporal adecuado, o para fines específicos de rehabilitación.

Las actividades que producen una mayor actividad física o condicionamiento aeróbico son las siguientes: remo, carrera, trote, ciclismo, esquí, natación, patinaje, salto con cuerda, "subir escaleras" etc. Dentro de estas actividades aeróbicas las bicis son usadas en la mayoría de centros de acondicionamientos físicos.

El presente trabajo pretende mostrar el trabajo de investigación que se está realizando en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Es subsidiado por la Secretaría de Políticas Universitarias de la Nación a través del Programa "Universidad, Diseño Y Desarrollo Productivo".

El proyecto de investigación intenta dar respuesta a una demanda particular relacionada con la falta de máquinas de ejercitación y rehabilitación para un público con capacidades motrices reducidas, como la tercera edad o personas con problemas moderados que intentan mejorar su salud y calidad de vida a través de la ejercitación; la forma más eficaz que todos sabemos de cuidar nuestra salud y mejorar nuestro estado físico y mental.

La construcción de un prototipo de bicicleta fija horizontal y la futura fabricación se lograría un producto nacional con un alto grado de estudio ergonómico y biomecánico

2.- OBJETIVOS**2.1. Objetivo General**

Diseñar un Dispositivo Mecánico del tipo bicicleta horizontal fija o recostada para el acondicionamiento y entrenamiento físico de personas con algún grado de movilidad reducida.

2.2.- Objetivo Particular

Pre-diseño paramétrico del Dispositivo Mecánico.

Integración del cálculo estructural y cinemático con el diseño paramétrico.

3 - METODOLOGÍA

Para la confección del modelo virtual de la bicicleta horizontal fija, se utilizó un sistema CAD del tipo paramétrico, es decir, maneja objetos inteligentes, relacionando cada objeto dibujado con una base de datos. Esto permite que cualquier cambio en la geometría se actualice en forma automática en la base de datos o viceversa.

Un ejemplo sencillo para entender el concepto de lo "paramétrico" en un dibujo en 2D sería el de dibujar un simple rectángulo; el mismo contaría con dos dimensiones, alto y ancho, las cuales son necesarias para definir completamente la geometría. Dichas variables se acumulan en una base de datos que a su vez es posible relacionar a través de ecuaciones o relaciones; por ejemplo, podríamos decir que el alto es el doble del ancho y dicha relación se mantendría independientemente de los valores de una u otra dimensión.

Las grandes prestaciones de los sistemas paramétricos hacen que el diseñador adquiera nuevas estrategias de aprendizaje al tener que pensar, desde el inicio, en tres dimensiones. Este proceso es similar a operaciones normales de mecanizado que se llevan a cabo en la realidad, tales como sustraer, cortar, rebajar, plegar, etc.

4- DESARROLLO**4.1 Análisis ergonómico**

Pedro Mondelo y otros en su libro: "Ergonomía 3. Diseño de puestos de Trabajos" [2,3], presenta una forma de concebir la idea del diseño ergonómico, "El bienestar, la salud, la satisfacción, la calidad y la eficiencia en la actividad de las personas dependen de la correcta interrelación existente entre los múltiples factores que se presentan en sus espacios vitales y las relaciones que establecen con los objetos que lo rodean".

Para el estudio y movimiento humano se aplican los principios de la mecánica y la biomecánica al cuerpo humano. La mecánica se utiliza en el estudio de las fuerzas y sus efectos, mientras que la biomecánica se apoya en la aplicación de los principios de la mecánica, la anatomía, la antropometría, y la fisiología, para analizar a la persona tanto en movimiento como en reposo.

Algunas dimensiones relevantes del hombre para el diseño del remo se muestran en Figura N° 1.

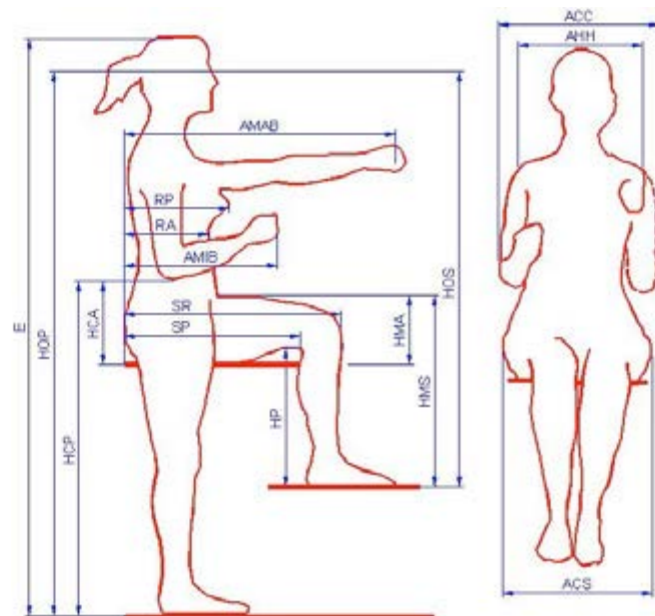


Figura N° 1. Dimensiones antropométricas relevantes.

En Tabla N° 1, se visualizan las nomenclaturas de las variables antropométricas.

Tabla 1 Nomenclatura de las variables.

Variable	Denominación
ACC	Ancho de codo a codo
ACS	Ancho de caderas sentado
AHH	Ancho de hombro a hombro de pie
AMAB	Alcance máximo del brazo
AMIB	Alcance mínimo del brazo
E	Estatura
HCA	Altura del codo desde el asiento
HCP	Altura de codos de pie
HMA	Altura de muslo desde el asiento
HMS	Altura de muslo desde el suelo
HOP	Altura de ojos de pie
HOS	Altura de ojos desde el suelo
HP	Altura poplítea
RA	Distancia de respaldo - abdomen
RP	Distancia de respaldo - pecho
SP	Distancia sacro - poplítea
SR	Distancia sacro - rótula

Básicamente se proyectó bajo el concepto de intervalo ajustable, donde la principal consigna es decidir los límites permisibles de la máquina, asociada al hombre.

4.2 Diseño de la bicicleta

En el diseño general se utiliza el concepto de "diseño en plano" como punto de partida para comenzar a realizar el primer bosquejo, para ello cuenta con un sistema de planos cartesianos ortogonales. El diseñador tiene la posibilidad de optar en que plano desea trabajar, por lo que la elección deberá ser uno de los tres planos coordenados: Alzado (XY), Planta (XZ) o Vista Lateral (YZ).

Una vez elegido el plano se comienza con el bosquejo en 2D seguido luego del dimensionamiento. Esta etapa es muy importante en el diseño de las piezas, ya que debemos especificar todas las variables y las posibles relaciones existentes entre ellas para definir de forma suficiente la geometría de la misma [4].

El pasaje del 2D al 3D es bastante simple en este tipo de programas; para ello contamos con operaciones en tres dimensiones como la extrucción saliente o por corte: es decir, la generación y o modificación de un sólido ya existente a través de la dimensión faltante [5].

4.3 Componentes generales

En la Figura N° 2 se muestra los componentes más importante de la bicicleta horizontal, donde:

1. Base.
2. Silla regulable en posición.
3. Barra de anclaje del sistema de regulación de la silla.
4. Barra de carga de la bicicleta.
5. Sistema convencional de bicicleta fija.

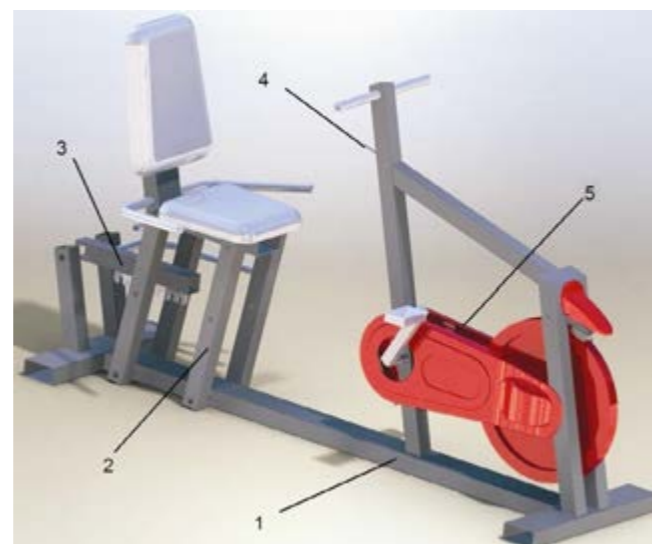


Figura N° 2. Componentes Generales.

La bicicleta consta de una Base, constituida por un de caño estructural 50 x100 x 2 mm. La silla puede ser regulada en su posición respecto al sistema convencional de pedaleo. Esta regulación se logra a

través de un sistema de mecanismos particular de Grashof o también conocido como paralelo deformable, pudiendo ser fijado a una posición preestablecida con la barra de anclaje. En la Figura N° 3 se muestra la vista lateral, cuyo largo aproximado es de 2000 mm con una altura de 1200 mm y un ancho de 500mm tal como se muestran en la Figura N° 4 y en la Figura N° 5. El acceso, por el costado a la misma, simula una caminata estándar. La altura máxima que alcanza el pie es de 50 mm

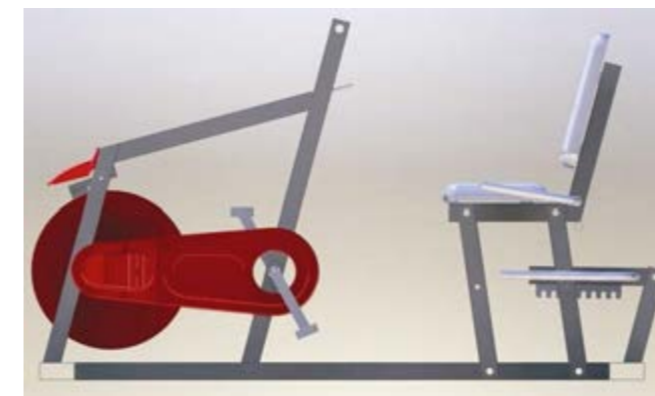


Figura N° 3. Vista Lateral.

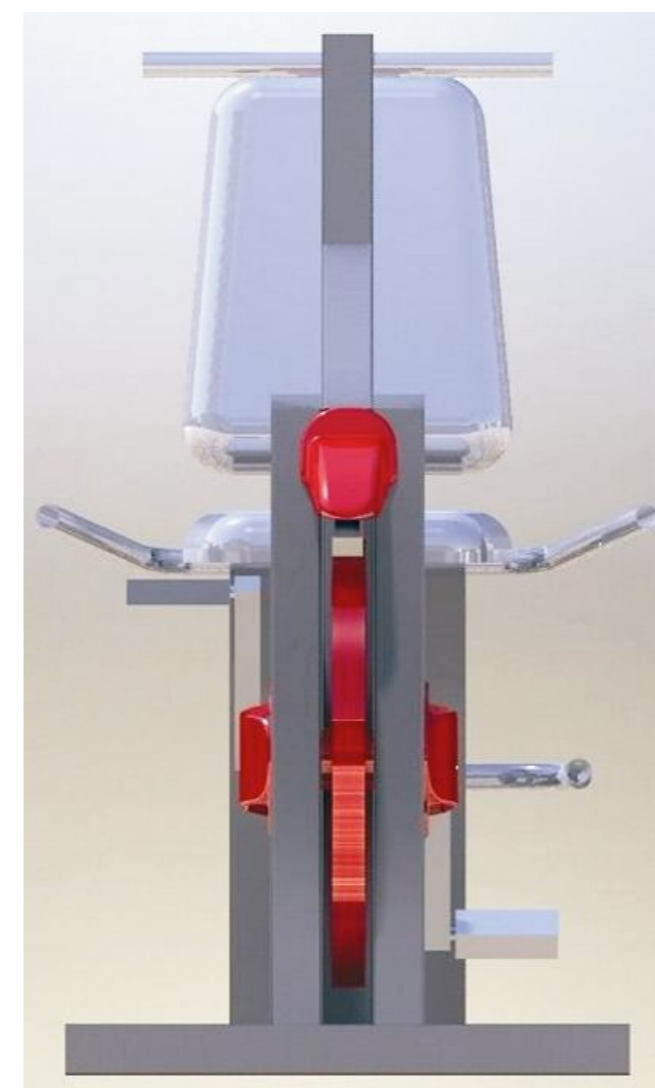


Figura N° 4. Vista de Frente.

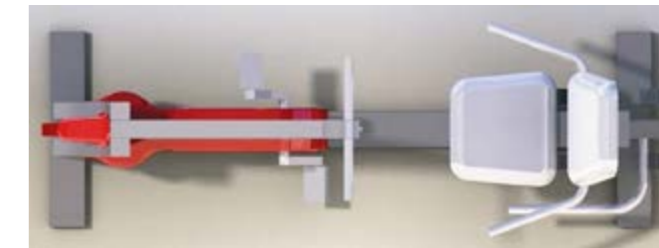


Figura N° 5. Vista Superior.

4.4 Metodología

Para la construcción del prototipo se llevo a cabo en dos grandes etapas a saber:

Etapas 1:

- **Primer mes:** Búsqueda bibliográfica. Análisis de datos biomecánicos y ergonómicos para casos especiales de movilidad reducida (PMR): paraplejía, tetraplejía, problemas óseos, etc..., como de quienes tienen dificultades por otros motivos: ancianos, embarazadas, etc
- **Segundo mes:** Estudio de modelos existentes en el mercado nacional e internacional, adaptabilidad a la población de estudio. Elaboración de croquis de funcionamiento (síntesis de mecanismos). Croquizado virtual del modelo y ensayos preliminares del cinemático.
- **Tercer mes:** Confección en3D del Modelo. Análisis y selección de componentes adicionales de origen nacional para la construcción. Análisis de estandarización y intercambiabilidad de los mismos.
- **Cuarto mes:** Confección de los planos de taller.
- **Quinto mes:** Análisis de costos: materia prima, mano de obra, accesorios de origen nacional, tercerizado de piezas, otros imprevistos. Etapa de rediseño de algunas partes constituyentes en función del costo y posibilidad de construcción local.
- **Sexto mes:** Definición del prototipo. Corte, mecanizado de partes componentes, tercerizados, confección de sub-ensamblajes.

Etapas 2:

- **Séptimo mes:** Construcción de prototipo. Utilización de matrices y plantillas de montaje, soldado de componentes y compra de accesorios adicionales. Ensamblado y montaje de partes tercerizadas.
- **Octavo mes:** Construcción de prototipo: primeros ensayos, pruebas preliminares con diferentes casos de PMR. Reajustes finales con posibles rediseños.
- **Noveno mes:** Montajes finales: Pintado y re ensamblado, accesorios finales. Publicación. Confección del Informe final

CONCLUSIONES

La utilización de Modelado Sólido Paramétrico facilita la generación de alternativas posibles, en forma relativamente simple.

La construcción de un prototipo de bicicleta fija horizontal pretende dar respuesta a aquellas personas que debido a su grado de movilidad reducida, no pueden usar aparatos convencionales para el entrenamiento o la rehabilitación por carecer de accesibilidad o adaptabilidad.

Integrar y trabajar en equipo con alumnos avanzado de la carrera Ing. Mecánica de nuestra Unidad Académica, para lograr métodos de fabricación sustentables, como la correcta selección y uso racional de materiales.

Se pretendió obtener un producto adecuado, eficaz, eficiente y de altas prestaciones al alcance tanto de pequeñas como de grandes empresas, independientemente de su rubro. Creado en Argentina por Argentinos

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este trabajo desean agradecer a los integrantes del Laboratorio de Diseño Asistido por Computadora (LACAD), a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Río Cuarto y a la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

REFERENCIAS

[1] NORTON, R., (Edición 2002) Diseño de Maquinaria, McGraw-Hill, México D.F. ISBN: 970-10-2655-1.

[2] MONDELO, PEDRO y otros, Ergonomía 1. Fundamentos, Mutua Universal. Barcelona, ISBN: 84-8301-315-0.

[3] MONDELO, PEDRO y otros, Ergonomía 3. Diseño de puestos de Trabajos, Mutua Universal, Barcelona, ISBN: 84-8301-317-7.

[4] CAPPELLARI, FERNANDO y otros (Egrafía 2004), 1er Encuentro Internacional de Profesores e Investigadores del Área de Expresión Gráfica (Egrafía 2004), Modelo paramétrico de un dispositivo de sujeción y liberación para aplicaciones en micro-gravedad, pp 46 I.S.B.N.: 987-43-8229-5.

[5] MARTINEZ G., CAPPELLARI F., BOMBASSEI F.(2004). "El diseño en ingeniería: uso del cad para consolidar conceptos de geometría descriptiva". EGRAFÍA 2004. I.S.B.N.: 987-43-8229-5. Rosario. Santa Fe.

BOMBASSEI, ELISA - PEDRA, JORGE - GIORGETTI, LEANDRO - BOMBASSEI, FÉLIX

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Río Cuarto. LACAD. Departamento Mecánica.

Río Cuarto, Córdoba, Argentina - ebombassei@ing.unrc.edu.ar

LA EXPRESIÓN GRÁFICA COMO HERRAMIENTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE UN PROCESO INDUSTRIAL

Disciplina: Ingeniería

Eje de Interés: DOCENCIA - Enseñanza de la Expresión Gráfica en las carreras de Diseño.

ABSTRACT

Optimize a production process in an industrial plant, comprising several areas, it requires a thorough analysis of each stage, variables and critical points.

One factor to be optimized is the time, which is divided into manufacturing time and downtime, modify the latter, due to the passage from one area to another process, it requires a production line system and raw materials in each sector.

This work demonstrates the utility of graphical tools of expression, as plans master implementation plan with defined dimensions, offering alternative zoning, applied and referred to quality standards.

RESUMEN

La optimización de un proceso productivo en una planta industrial, compuesta por diversas áreas de producción, requiere de un análisis exhaustivo de cada etapa del proceso, donde se asignan variables y puntos críticos a medir y controlar. Una de las variables que es importante a tener en cuenta para la optimización de un proceso productivo es el tiempo, para el cual se puede dividir en tiempos de fabricación o procesado y tiempo muerto, que es el cual se intenta minimizar.

Una de las manera de modificar ese tiempo muerto, que se puede originar por el paso de un área a la otra de proceso, es realizando un acomodo de la línea de producción con respecto a las materias primas requeridas para cada área.

Con este trabajo se intenta demostrar el uso de las herramientas de la expresión gráfica, tales como planos de implantación maestro, para la optimización de las líneas de proceso de producción inherentes a una planta de fabricación con dimensiones definidas, ofreciendo diferentes alternativas de disposición de áreas, realizando una aplicación referida en normas de calidad.

1 - INTRODUCCIÓN

El presente trabajo, describe el análisis de un proceso productivo, en cuanto al espacio físico en cual se lleva a cabo, y sus recorridos. El objetivo del estudio realizado es la reducción en el tiempo total de producción.

El caso estudiado corresponde a la fabricación de piezas plásticas mediante inyección.

Como primer paso para el análisis, se señalan sobre el plano de la planta, los puntos de posiciones fijas de trabajo, por ejemplo la posición del operario en pie de máquina. Una vez ubicados los puntos o posiciones de interés, se diagrama el recorrido que actualmente el operario sigue para completar el proceso.

Con el diagrama del recorrido habitual, y tomando como hipótesis que modificando los trayectos o bien cambiando las posiciones de los puntos de interés se pueden reducir los tiempos, se inicia el estudio gráfico.

2 - METODOLOGÍA

Para el estudio de la optimización de tiempos muertos, con la utilización de herramientas gráficas, se comenzó seleccionando un proceso de fabricación puntual, que se lleva a cabo en una planta en funcionamiento.

Luego de seleccionar el proceso se tomaron las distancias recorridas por el operario en un turno de producción. Se dibujó el plano de la planta en cuestión con la disposición actual. Identificando la posición de cada equipo interviniente, las zonas de almacenamiento de materia prima y de producto terminado y los espacios donde se desarrollan tareas manuales o con intervención activa del operario. Este procedimiento da como resultado un diagrama que permite evaluar la situación actual, los trayectos que el personal y los distintos elementos deben seguir y las posibilidades de optimización si las hubiera.

Antes de hacer un estudio de los posibles cambios en las posiciones de los puntos de interés, debemos considerar e identificar aquellos que no permitan reubicación o cambios. De existir, estas restricciones deben ser indicadas en el diagrama mencionado en el párrafo anterior.

3 - DESARROLLO

En esta etapa se procede al estudio en detalle de la información obtenida en el análisis previo. Para esta tarea se utilizó un software de CAD que permitió realizar cambios virtuales y comparaciones entre las diferentes propuestas.

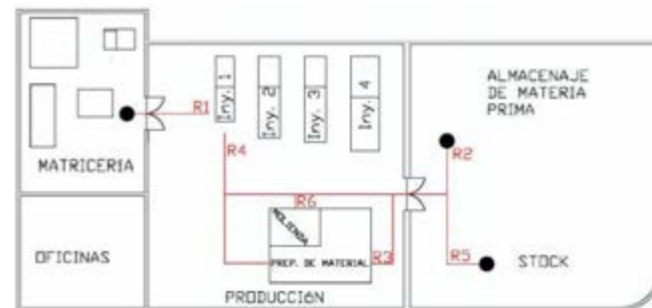
Se enumeraron siguiendo un orden cronológico los puntos en donde se realiza alguna transformación o exista una parada del material de trabajo. Así comenzando con el número 1 (uno) para la posición de matricería, y terminando la numeración en el sitio de depósito de producto terminado (Stock), se tiene un mapeo ordenado de los puntos que definirán las trayectorias a seguir. Los puntos cuya posición no puede ser modificada se identificaron en

forma diferenciada. Las trayectorias se modelaron como líneas rectas sobre el plano de la planta, que conectan a puntos con etiqueta correlativa y se les asignó un color de referencia.

Las trayectorias originales se identificaron en color rojo y en orden ascendente según el proceso seguido por el operario: anclaje de la matriz en la máquina (R1), la búsqueda de la materia prima (R2), el preparado de la misma (R3), la carga de la máquina con el material correspondiente para la fabricación del producto (R4), el etiquetado del producto y el almacenamiento en la zona de stock (R5) y la molienda del scrap (R6).

Como puntos que no admiten reubicación se identificaron tres y son R1, R2 y R5, correspondientes a las zonas de Matricería, Almacenamiento de Materia Prima y Stock (puntos negros). Ello en función de la necesidad de diferenciar las distintas zonas dentro de la propia fábrica.

Como primera optimización de los recorridos se identificaron en color verde y corresponde al recorrido R3', reemplazando a los recorridos originales R2-R3 y R3-R4. La idea fue generar un espacio de preparación del material en la misma zona donde se encuentra almacenada la materia prima, reduciendo el recorrido del operario en 10 metros. En la figura 1 y 2 se pueden ver los recorridos originales y



la optimización de los mismos, respectivamente.

Figura 1. Recorridos originales y Puntos Fijos



Figura 2. Recorridos optimizados 1

Mediante las herramientas CAD se pudo medir las dimensiones necesarias para generar los nuevos espacios y los distintos recorridos optimizados, acortando los tiempos en la toma de decisiones por parte de la gerencia de la empresa.

La segunda optimización se realizó en base a los recorridos que debían trazar los operarios desde las inyectoras a la zona de molienda y recargar la máquina con ese scrap. Se pensó en la posibilidad de instalar un molino triturador en cada "pie de máquina" y un aspirador que tome esa molienda y lo deposite en

la tolva de alimentación de la inyectora. De esta manera se logró optimizar de gran manera las distancias que los operarios deben recorrer debido a que la molienda se genera varias veces en un turno de producción en cada una de las inyectoras. En la figura 3 podemos ver la representación esquemática de los molinos trituradores y el recorrido desde la inyectora al molino en una de las inyectoras, recorrido R6'.

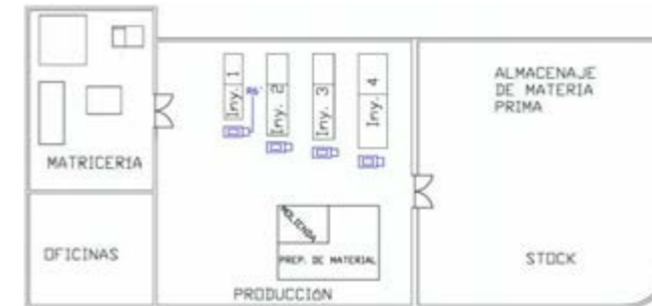


Figura 3. Recorridos optimizados 2

CONCLUSIONES

Lograr la mejor distribución y optimización de los procesos de una planta se traduce directamente en los costos de una empresa para poder ser competitivos y elaborar un producto de calidad.

Mediante la medición del terreno, las maquinarias y los recorridos se realizó el presente trabajo. El mismo muestra como a través del análisis realizado sobre un proceso, y con la ayuda del software de diseño, podemos optimizar el mismo planteando distintas configuraciones de espacios y recorridos.

REFERENCIAS

(Formato preferido, deben ir en idioma original de publicación, indicando autores, título, fecha, número, volumen, etc.) Ejemplo:

[1] Ingeniería de proyecto para plantas de proceso – H. F. Rase y M. H. Barrow - Compañía Editorial Continental, S.A. México (1988).

[2] Norma ISO 9000

**HERRERA, CARLOS - TAPIA, DUILIO - CHASCO, SANDRA - MARÍA, LEONARDO
FAILLA, JUAN - DE PAOLIS, ERNESTO - CÉSPEDES, MARCELA**

Universidad Nacional de San Juan. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Complejo Universitario Islas Malvinas (CUIM). Av. José Ignacio de la Rosa esq. Meglioli. Rivadavia. San Juan. Argentina. CP: 5400. San Juan. Argentina. carlosmarceloherrera@gmail.com

**ARQUITECTURA Y DIBUJO
UN MODELO PARA PENSAR RELACIONES**

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - La Expresión Gráfica en las distintas disciplinas del diseño.

ABSTRACT

The architectural drawings are contextualized entities with social structures and cultural paradigms in which they operate. Understanding that practices focusing on certain aspects of project research, variables and / or components of architectural spatiality involve enhancing the graphic mediations and the production of specific disciplinary knowledge; propose a concept of different drawing located, contextualized, meaningful and expresses the tensions caused by the actions of Representation, Cataloguing, Imagination, and Research; in view of a construction of higher-level knowledge.

The review of conceptual approaches Purini; Guerri and Doberti, allow us to “think” a dynamic and flexible “model”, which express the links between architecture and design.

RESUMEN

Los medios gráficos arquitectónicos son entidades contextualizadas con las estructuras sociales y con los paradigmas culturales en que se desenvuelven. Entendiendo que las prácticas centradas en la investigación proyectual de ciertos aspectos, variables y/o componentes de la espacialidad arquitectónica, implican la potenciación de las mediaciones gráficas y la producción de conocimientos específicos disciplinares; proponemos un concepto de dibujo diverso, situado, contextualizado, con sentido y que integre plenamente las tensiones provocadas por las acciones de Representación, Catalogación, Imaginación, e Investigación; en vistas de una construcción del conocimiento de grado superior.

En el marco del proyecto de investigación “Procesos Gráficos e Investigación Arquitectónica” (FAUD-UNSJ 2014-2015), nos acercamos hacia algunos abordajes conceptuales planteados por Franco Purini; Claudio Guerri y Roberto Doberti, con la intención de “pensar” un “modelo” dinámico y flexible, abierto a nuevas conexiones, en el que se expresen los diversos vínculos entre arquitectura y dibujo.

La revisión de los referentes citados permitirá un punto de inicio para la revisión de propuestas académicas actuales y futuras.

1 –ARQUITECTURA Y DIBUJO

En términos generales, la acción de “dibujar” consiste en “delinear, trazar, plasmar, enunciar, trasladar sobre una superficie plana bidimensional (ancho y largo), imitando la figura de un volumen corpóreo tridimensional (ancho, largo y altura), haciéndolo visible”. De aquí destacamos una observación fundamental: la traslación de tres dimensiones del espacio a dos del plano; operación que se lleva a cabo a través de los procedimientos y sistemas con los que cuenta la geometría descriptiva y proyectiva. Pero aproximarnos a la problemática del dibujo arquitectónico implica realizar una reflexión sobre un tema mucho más amplio. Las representaciones no son solamente herramientas ni medios para el hacer y el pensar arquitectónicos sino que son “ambientes” dentro de los cuales nuestras mentes y cuerpos se sumergen completamente en la temática arquitectónica.

Si bien es cierto que las obras de arquitectura se pueden representar con cualquier sistema, el grado de intimidad que tiene el arquitecto en esa mediación hace incluir la elección de los modos de representación como parte del proceso en desarrollo. Al optar el arquitecto por un sistema en especial, realiza al menos una selección en un momento dado de su trabajo, la que suele estar motivada por la naturaleza del problema que se plantea resolver. Así el empleo de las convenciones gráficas, la elección, aplicación prioritaria o el orden de aparición de un determinado sistema de representación, afectarán la naturaleza y las características de la información que esté manejando o elaborando.

Entonces deberemos entender que los sistemas y medios de representación no resultan ni indiferentes ni objetivos; no son neutrales, ni atemporales; sino que tienen carácter intencional, sustancial y dependiente en el tiempo; indican y forman parte de la intención arquitectónica; impactan directa y esencialmente en el modo en que la Arquitectura es abordada.

2.- PENSAR UN MODELO DE RELACIONES

Si consideramos la motivación pedagógica del presente documento, se plantea entonces la necesidad epistémica de conceptualizar acerca de los vínculos entre arquitectura y dibujo, con la intención de plantear posibles puntos de vista para la revisión de propuestas académicas actuales y futuras.

Con la intención de “pensar” un “modelo” dinámico y flexible, abierto a nuevas conexiones y miradas nos acercamos hacia los siguientes abordajes conceptuales.

En primer lugar podemos acercarnos a los conceptos planteados en la siguiente tabla que sintetiza los aspectos destacados por las miradas de los profesores Claudio Guerri [1] y Roberto Doberti [2], académicos de referencia en la temática.

Distancias	Proyecciones - Sistema	Mediado por	Relación sujeto/objeto	Espacio	Aspecto arquitectónico
ANALÍTICA	Proyecciones Diédricas Sistema Monge Dibujo Organizativo	Geometría Ciencia Medición Precisión	Objetividad Punto de vista infinitesimal Totalidad Racionalidad Instrumental Descartada Observador externo a toda experiencia.	Abstracto Proporción Armonía Organización geométrica, compositiva y topológica. Estructura Estática.	Materialidad constante mensurable y cuantificable
	Perspectiva Anamórfica Dibujo Objetual				
PERCEPTIVA	Proyecciones cónicas Perspectiva Visual Dibujo Perceptual	Percepción Cuerpo Seridos Expresiones sensibles Fenomenológico Existencial Difusas	Subjetividad Punto de vista único creíble. Detalles-ritmo Sujeto Dimensión terrenal Inmersión Proximidad Contemplativo	Realista Centrado en la experiencia vivencial. Deformaciones sujetas a leyes de percepción visual. Instantáneas parcial / secuenciales Abstracción Estática	Especialidad del comportamiento humano o habitad. Acción múltiples actualizaciones.
DIAGRAMÁTICA	Imágenes de síntesis Diagramas Collage - Montaje	Técnica Ampliadas Indeterminado Múltiples	Intersubjetividad Punto de vista múltiple. Operativo Interactivo	Visual Inestable Complejo Fragmentado Yuxtapuesto Dinámico	Conceptos Ideas Relaciones jerárquicas interpretaciones. Análisis Crítica Propuestas

Figura 1. Síntesis conceptual Guerri - Doberti

Se plantean aquí la incorporación de variables que amplían la descripción clásica de los sistemas de representación, identificando los constructos mediadores, reconociendo las relaciones sujeto-objeto, considerando la valoración/calificación del espacio arquitectónico en la validación de cada recurso gráfico. Se proponen las distancias cognitivas que permiten entender a los sistemas de dibujo como entidades contextualizadas con las estructuras sociales y con los paradigmas culturales en que se desenvuelven, estableciendo una postura que invalida la distinción entre instrumentos y objetivos, medios y fines.

Por otra parte, Franco Purini [3] propone una noción de dibujo arquitectónico enmarcada por la interacción de las siguientes operaciones: Representar (manifestar una intención proyectual); Catalogar (reconocer el mundo de los objetos), e Imaginar (expresar lo inexistente).

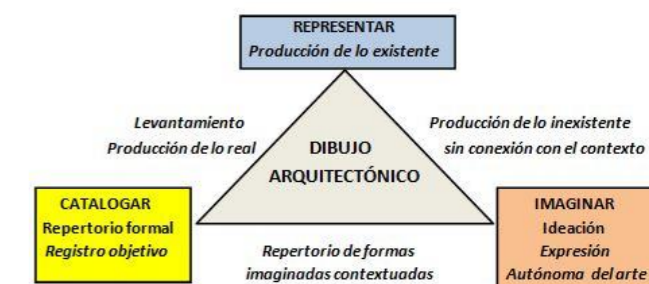


Figura 2. Interpretación esquemática de conceptos de Franco Purini

El potencial de las relaciones propuestas permite plantear los siguientes escenarios;

Si dejamos de lado a la Imaginación, el dibujo se reduce a las producciones y acciones de levantamiento y producción de lo real;

Si suprimimos a la Catalogación, quedarían excluidas cualquier consideración hacia los objetos existentes; es decir “el contexto”;

Si ignoramos a la Representación y Catalogación queda solamente la Imaginación, lo que da lugar a una noción del dibujo como expresión autónoma del arte;

Si deslindamos Imaginación y Catalogación, el dibujo se limita a la Representación como producción de lo existente.

En este punto queremos incorporar un punto más, de modo tal que el triángulo se tense y transforme en una estructura espacial. Entendemos que ese nuevo vértice debería constituirlo la acción de Investigar, entendida como actitud exploratoria, definidora de criterios de acercamiento, expresión de intereses manifiestos; en vistas de una construcción del conocimiento de grado superior.

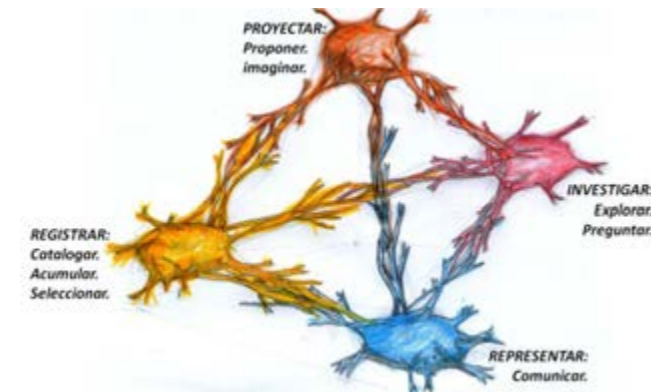


Figura 3. Esquema conceptual. Carlos Herrera

Moviéndonos en el interior del tetraedro podemos descubrir una serie de relaciones que plantean un concepto de dibujo fundamentalmente diferente, ya que las tensiones provocadas por este nuevo vértice nos permiten vislumbrar una noción de dibujo arquitectónico plenamente diverso, situado, contextualizado, con sentido.

Por otra parte (y pensando en términos de expresión ideó-gráfica), los vértices se proponen como nodos sinápticos, preparados para recibir y enviar estímulos hacia otros nodos, para activar o desactivar nuevas conexiones.

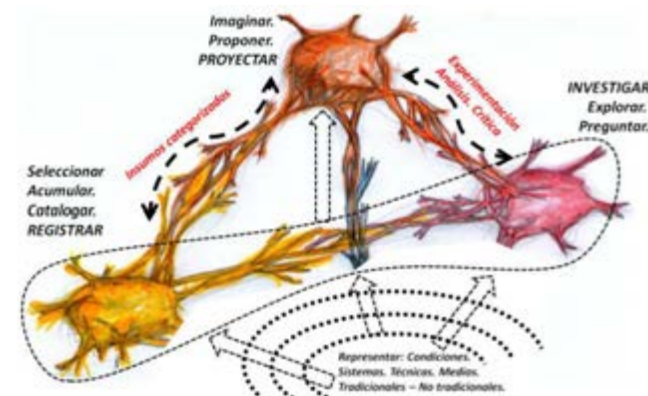


Figura 4. Esquema conceptual. Carlos Herrera

3.- EL LENGUAJE COMO VISIÓN DEL MUNDO.

Los lenguajes gráficos se caracterizan y distinguen por sus potenciales y restricciones, pero también constituyen una visión sesgada del mundo representando estructuras ideológicas subyacentes que el arquitecto debe conocer para poder actuar desde su voluntad y capacidad, superando las condiciones de toda práctica automatizada.

La tarea abordada intenta plantear un escenario de construcción conceptual en torno a un concepto de dibujo arquitectónico, que implica tareas mentales, creativas y acciones manuales, gráficas, de

trazado, imbricadas de modo indivisible, entendiendo la labor de representación con un carácter sustitutivo, en donde dibujar y diseñar, graficar y concebir, se convierten en unidad.

Esta idea tan amplia nos llevaría a considerar al dibujo como toda acción que involucre pensamiento, imaginación y expresión.

CONCLUSIONES

Si conocer el proceso de diseño es importante para quien ejerce la práctica proyectual, resulta indispensable en quien se dedica a su enseñanza. En esta dirección resulta esencial dirigir la formación del alumno hacia el entendimiento de que los instrumentos utilizados en la práctica disciplinar condicionan el modo en que interpretamos, comprendemos y enfrentamos la realidad.

Creemos oportuno concentrarnos en aquellos aspectos del aprendizaje que mejor le permitirán al alumno, incrementar sus capacidades de invención y producción de una mejor arquitectura, de articular opciones proyectuales que sean una contribución y una respuesta ajustada, armonizada y creativa a las condiciones y las demandas complejas y cambiantes que plantea el proyecto.

REFERENCIAS

- [1] GUERRI C (2002). Forma, Multidisciplina y Transformación. *Seminario de Primavera 2002. Sema.*
- [2] DOBERTI R (2005). "Espacialidad y Configuraciones". *Apuntes Curso de posgrado FAUD-UNSJ*
- [3] PURINI F (1992). *El Triángulo del Dibujo*. Nel Disegno, Edizioni Clear, Roma. Citado por Docci Mario en "Dibujo y proyecto de Arquitectura" Actas Congreso EGA 2010. Valencia. España.

CHIAVONI, EMANUELA - DIACODIMITRI ALEKOS - PETTOELLO, GIULIA

Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura. Piazza Borghese, 9 00186 Roma

DIALOGO CON LA CITTÀ ATTRAVERSO IL DISEGNO. LETTURA DELL'ARCHITETTURA MODERNA E CONTEMPORANEA A ROMA

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - La Expresión Gráfica en las distintas disciplinas del diseño.

ABSTRACT

The paper is part of a broader study entitled: "An analysis through drawing of the most significant modern and contemporary architecture in Rome. Understanding, documenting and communicating tangible and intangible values through integrated traditional and digital graphic systems."

The drawings represent a number of the works built in Rome from 1900 to the present day, selected on the basis of type and their different designers.

RIEPILOGO

Nella città complessa e mutevole il disegno svolge un ruolo di privilegiato osservatorio che consente tramite la visione, la rappresentazione e l'analisi del patrimonio architettonico e urbano di stabilire un dialogo tra i processi del passato e la contemporaneità stimolando pensieri e suggerimenti per il futuro.

Si presenta una lettura attraverso il disegno del patrimonio moderno e contemporaneo della città di Roma. L'analisi compiuta tramite il disegno dal vero si è soffermata sulle suggestioni percettive che suscitano le architetture in chi li osserva nell'arco delle diverse ore del giorno e delle stagioni oltre all'interpretazione delle volumetrie e alla relazione che ciascuna opera ha con il contesto urbano nel quale si trova. Uno degli obiettivi è stato quello di sperimentare una comunicazione che potesse trascrivere efficacemente la complessità urbana tramite un processo scientifico legato strettamente ai metodi della rappresentazione.

Sono stati messi in risalto anche gli aspetti immateriali che lo contraddistinguono e lo rendono unico come la luce, l'atmosfera e il colore. Il patrimonio architettonico analizzato è ancora giovane e non troppo indagato e tali raffigurazioni possono offrire, secondo noi, un contributo alla conoscenza perché uniscono insieme l'architettura, il disegno e l'arte, scatenando un processo sapiente di integrazione tra osservazione, comprensione e sintesi. Un ritratto grafico, architettonico ed artistico insieme che è il risultato di stimolazioni visive, suggestioni e memorie, dove i disegni tentano di assumere il ruolo di commento. Ma anche un esercizio finalizzato a restituire particolari interpretazioni dell'immagine urbana per sottrarci dalla superficialità che, alcune volte caratterizza la nostra epoca. Una linea di collegamenti mentali che inizia con l'osservazione diretta delle forme concrete delle architetture moderne e contemporanee costruite e cerca di approfondire la conoscenza, anche con l'intuizione artistica, dei diversi e nuovi significati che esse hanno assunto all'interno della città.

Si presentano elaborazioni realizzate dagli autori con sistemi grafici integrati.

Il presente contributo è stato redatto congiuntamente dagli autori. Emanuela Chiavoni ha in particolare curato i paragrafi Resumen, Introduccion, e Conclusiones, Alekos Diacodimitri il paragrafo Metodologia: "Un approccio alla composizione delle immagini" e Giulia Pettoello il paragrafo Desarrollo: "Immagini urbane".

1 - INTRODUCCION

Architettura disegnata come registrazione di ciò che è stato costruito e che vive nella città, viene osservata, percepita e restituisce sempre caratteri diversi del proprio aspetto.

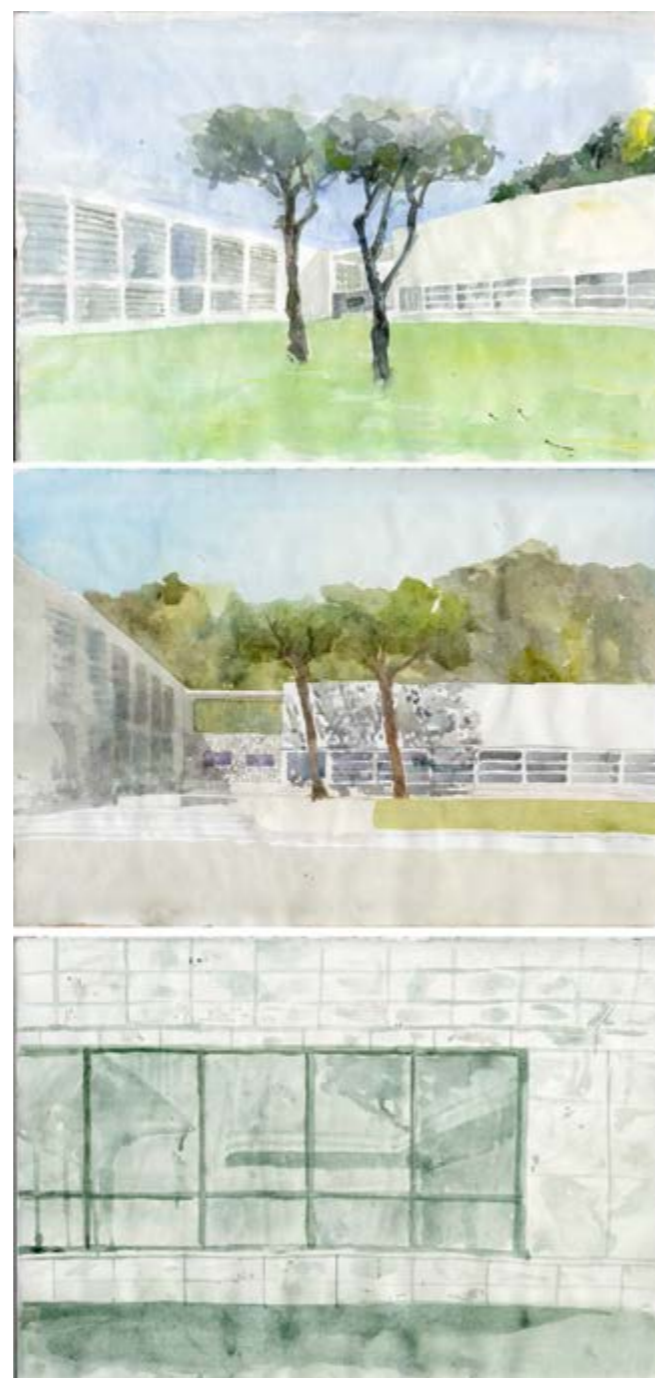
Appunti grafici, spunti visivi, disegni per svolgere un resoconto, fornire informazioni, notizie e fissare suggestioni che servono a memorizzare uno spazio, un luogo o un edificio su un foglio di carta con il principale obiettivo di compiere un'azione di conoscenza. Comporre disegni di architetture svolgendo una lettura attenta sul posto, indagare, interpretare e comunicare lo stato di manutenzione in cui si trovano, uno speciale monitoraggio grafico del contesto urbano oltre che del singolo manufatto.



Figure 1-2. Casa delle Armi al Foro Italo di Roma di Luigi Moretti: disegni dal vero ad acquerello.

I disegni sono il risultato che deriva dalla reazione di chi li realizza e la cultura che il luogo stesso suggerisce; una miscela di elementi e annotazioni che nella rappresentazione convivono e si integrano. Questi aspetti vengono colti contemporaneamente o separatamente in una sorta di relazione che si crea tra l'architettura osservata e il ricordo dell'autore.

Occorre una particolare capacità di sintesi ed una forte sensibilità per rappresentare gli aspetti salienti della complessità urbana della città di Roma, per catturare la natura delle cose riproducendone la dimensione urbana attraverso gli elementi più significativi. In un'epoca travolta dalle informazioni dove viviamo mettendo in pausa ogni momento ciò



che stiamo facendo, riduciamo spesso la nostra attenzione a semplice percezione. Il nostro quotidiano si riempie di intervalli e siamo travolti dall'accumulo di informazioni simultanee di varia natura.

Lo studio si è posto l'obiettivo di fermare/bloccare gli elementi importanti di queste opere architettoniche sul taccuino per creare documenti con valore di strumenti critici e per configurarsi anche come il riflesso di un importante patrimonio culturale e sociale dinamico.

2 - METODOLOGIA: "Un approccio alla composizione delle immagini"

Studiare un'architettura costruita tramite il disegno tradizionale presuppone una serie di operazioni imprescindibili, che consentono di rendere il disegno non solo una semplice espressione grafica, ma anche uno strumento di analisi scientificamente valido.

Per poter analizzare un soggetto particolarmente complesso è necessario fare una selezione di ciò che i disegni dovranno raccontare: le immagini correttamente realizzate hanno senza dubbio il vantaggio di essere immediatamente comprensibili e di trascendere le incomprensioni delle lingue, ma non sempre possono fare a meno del testo scritto per esprimere ragionamenti estremamente complessi. In questa ricerca si è ipotizzato che parte del messaggio trasmesso dai disegni che va a perdersi nel corso dell'elaborazione, stia proprio nel processo di approccio all'edificio, nella possibilità di mostrare con chiarezza tutte quelle operazioni critiche come un *unicum* in grado di spostare l'attenzione dalla sola qualità grafica, dalla validità proporzionale e prospettica, al rapporto che si è avuto con l'architettura; in grado cioè, in sostanza, di porre l'esperienza di analisi al centro dell'esposizione.

Tra le operazioni di cui si parlava, sicuramente fondamentali sono la scelta del supporto su cui disegnare, la scelta della tecnica di rappresentazione, la scelta della sequenza di punti di osservazione, la scelta del momento della giornata in funzione dell'illuminazione, la scelta dell'aspetto saliente dell'architettura che si intende descrivere. Di tutte queste scelte al momento della presentazione finale dei disegni spesso vanno perdute le caratteristiche globali, rimanendo cristallizzate nel singolo disegno; risulta quindi interessante poter realizzare una composizione delle immagini che consenta di leggere tutte queste informazioni, conciliandosi però con la necessità di mantenere riconoscibile il singolo elaborato. Lavorare sulla composizione significa quindi ricreare una continuità che si possa ritrovare nel segno grafico ma che contemporaneamente sia una continuità di tipo concettuale; per questo non si può paragonare ad una "semplice" foto panoramica, legata alla rotazione della camera attorno ad un punto fisso; un montaggio può seguire un movimento, un percorso di conoscenza ragionato attorno all'architettura, oppure uno zoom, una relazione tra interno ed esterno



Figura 3. Auditorium Parco della Musica di Roma di Renzo Piano: disegni dal vero ad acquerello.



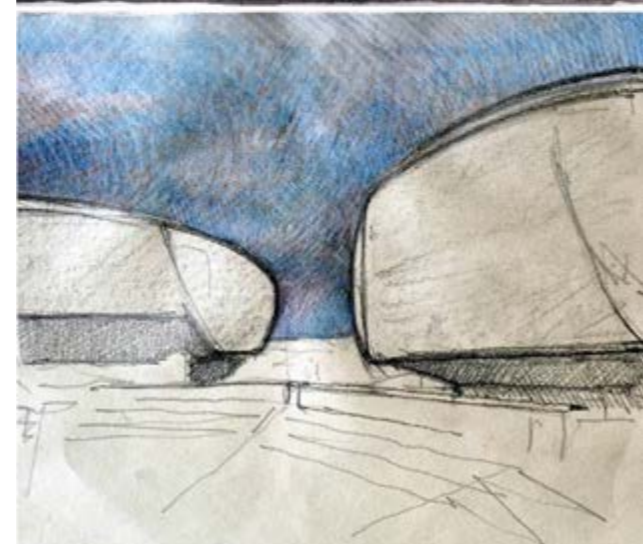
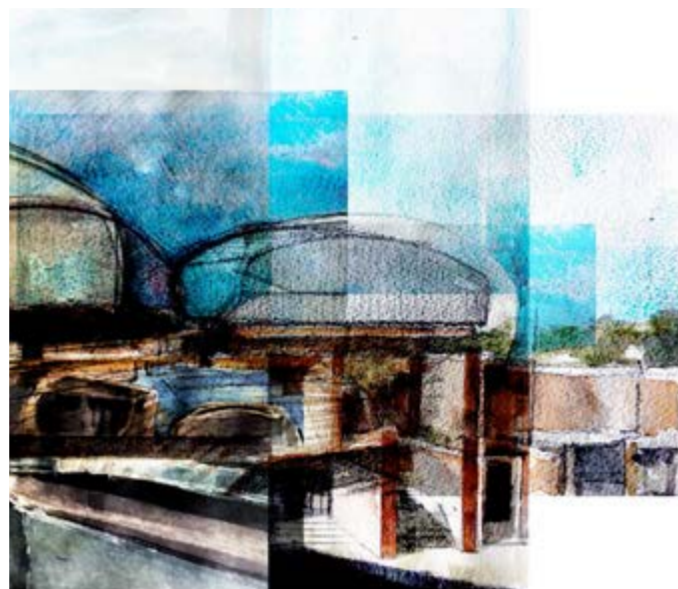
dell'edificio, od una conformazione planimetrica: ad esempio, nel caso dell'Auditorium di Roma dell'architetto Renzo Piano, l'analisi si è concentrata sullo spazio della cavea, circondato da una fila di gradinate sopraelevate sovrastate dai tre corpi principali, che hanno forme e dimensioni diverse tra loro. (Fig. 3-5)

Si è deciso quindi di concentrare l'analisi sulla relazione volumetrica e cromatica che viene a crearsi tra il cielo e questo ambiente, attraverso un percorso disegnato che segue una traiettoria semicircolare a diverse quote, passando dallo spazio inferiore della cavea alle gradinate ed approfondendo il corpo centrale, allineato all'ingresso principale enfatizzando la sua centralità rispetto al primo impatto di avvicinamento alla struttura. Variando continuamente la prospettiva dei disegni, il collante della composizione, che ha uno sviluppo prevalentemente orizzontale, risulta proprio essere il cielo, che definisce la composizione dello skyline, contribuendo al legame grafico tra le viste del corpo centrale, particolarmente stratificate poiché perno della rotazione.

I disegni così composti mantengono le loro differenze sia a livello tecnico che di prospettiva, ma risultano comunque leggibili nella loro totalità come rappresentativi di tutto l'insieme. (Fig. 4)

Figura 4. Auditorium Parco della Musica di Roma di Renzo Piano: composizione digitale delle immagini.

Figura 5. Auditorium Parco della Musica di Roma di Renzo Piano: disegni dal vero ad acquerello e matite colorate.



3 - DESARROLLO: "Immagini urbane"

Rappresentazione sintetica, essenziale, minima. Si vuole leggere non la sola architettura ma l'architettura in quel luogo ed in quel momento. Le immagini urbane realizzate in questo lavoro non sono imitazione ma lettura e rielaborazione del reale. Sono la ricomposizione sul foglio di carta di un oggetto architettonico che prima è stato mentalmente scomposto. Priva di elementi di ornamento la rappresentazione sintetica racchiude in se necessariamente la comprensione del rapporto che lega tra loro i volumi con l'essenza dell'architettura e del paesaggio urbano. Grazie a questa operazione, e grazie all'eliminazione dei dettagli, si giunge alla "rappresentazione minima". Accanto alla volontà di giungere all'essenza dell'oggetto architettonico convive allo stesso tempo anche la volontà di generare una rappresentazione "viva" che non sia quindi solo schematica ed astratta. Infatti fondamentale è il contesto e il luogo dove l'architettura si trova. Per il presente lavoro si è scelto come soggetto la Chiesa del Santo Volto di Gesù realizzata nel 2006 a Roma dagli architetti Piero Sartogo e Nathalie Grenon. Per comunicare la sensazione che quel particolare luogo e quell'atmosfera esprimono si utilizzano colori non puri ma derivanti dalla fusione di diverse pigmentazioni. Il colore dell'oggetto rappresentato non è mai univoco ma deriva dall'aggiunta del proprio colore a quello di tutti gli elementi accanto a lui che su di lui riflettono a loro volta ulteriori tonalità di colore e sfumature di luce. La funzione del colore è proprio quella della lettura del "non detto" e "non costruito" e cioè l'atmosfera che è caratteristica unica di quel luogo. (Fig.6)

L'immagine urbana realizzata quindi racchiude in se stessa due operazioni nettamente distinte ma complementari: la lettura sintetica dell'architettura e insieme la lettura del carattere del luogo.

Non ci si limita infatti alla lettura delle geometrie ma ci si vuole anche impadronire della complessità di quel luogo per documentarlo. Si vuole quindi comunicare non solo l'architettura ma come quest'ultima viene "contaminata" dal luogo urbano e dalla città. Quella stessa identica architettura, in un altro luogo, sarebbe percepita come tutta un'altra architettura. Il luogo infatti fa parte del progetto ed ha un ruolo fondamentale pari al ruolo dell'oggetto costruito.

La ricerca della sintesi nella rappresentazione è una tematica che da sempre ha interessato grandi personaggi tra i quali Picasso, Braque e Mirò. Si pensi ad esempio alla recente mostra delle opere di Matisse "Cuts-Out" tenutasi al Moma di New York nel dicembre 2014. Le sue rappresentazioni sono semplici ed a tratti elementari, colgono l'essenza dell'oggetto rappresentato ma allo stesso tempo sono ricche di grande complessità. Una caratteristica lega tra loro tutte le opere dell'artista. Non sono solo quadri da esposizione ma bozzetti di studio. Sono studi grafici, ragionamenti e scomposizioni di forme. La rappresentazione è particolarmente ricca di significato e "vibrante" perché custode di ragionamenti. L'opera

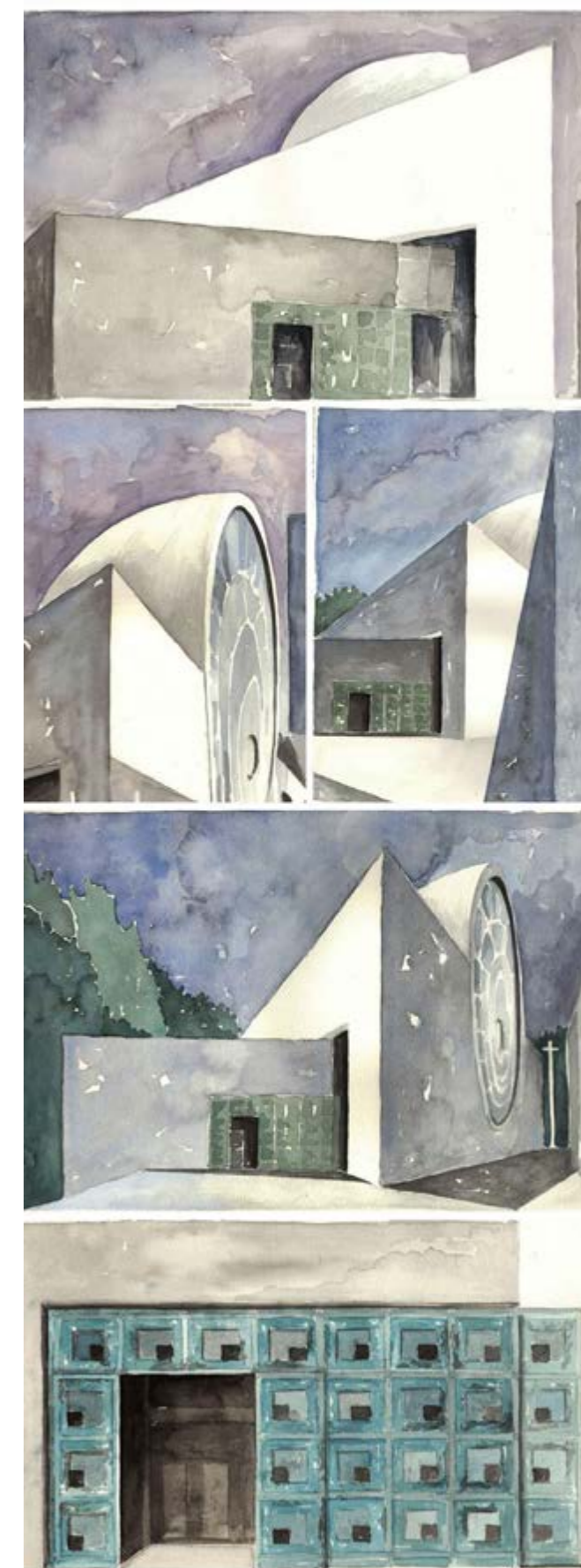


Figura 6. Chiesa Del Santo Volto di Gesù di Piero Sartogo e Nathalie Grenon a Roma. Disegno dal vero ad acquerello.

non è il risultato ma un possibile risultato ed è questo aspetto che dà ai quadri di Matisse un valore aggiunto rendendoli "vivi". Come scrive il critico d'arte Jason Farago, Matisse realizza collage usandoli come strumento per pianificare il suo lavoro". Matisse scrive: "Ho sempre considerato il disegno non come esercizio di destrezza ... ma come un mezzo volutamente semplificato capace di rendere l'espressione semplice e spontanea, in grado di parlare direttamente alla mente dello spettatore."²

Come nella pittura così anche in architettura la sintesi e la rappresentazione dell'essenziale assumono fondamentale valore. Nei disegni di architettura il disegno di un progetto diventa esso stesso progetto. Disegnare e comunicare l'architettura assume valore quando durante tale operazione ci si accorge di certi aspetti celati tra le linee architettoniche che inizialmente da una prima osservazione, non erano emersi. Spesso l'architettura si svela per livelli successivi. E' infatti troppo ricca e complessa per essere compresa in una sola volta attraverso uno sguardo. Essa come per quanto accade con una persona racchiude sfaccettature che emergono solo da un'osservazione più attenta e approfondita.

Seppure possibile, non avrebbe grande valore riportare sul foglio esattamente tutto ciò che si sta osservando, a quel punto sarebbe più veloce fare una fotografia! La rappresentazione che si è realizzata durante questo lavoro ha il carattere di "immagine urbana" intesa come rappresentazione di uno spazio complesso e mutevole, quale la città, è quindi un bozzetto di studio di uno "spazio vivo". Considerare la rappresentazione quale strumento di lavoro, di indagine e di significati non detti la rende immediatamente più flessibile e potenzialmente più fertile. Non è un'immagine da ammirare, ma un'immagine dalla quale farne nascere tante altre nella mente dell'osservatore.



Ultimo motivo per il quale si vuole tendere ad una rappresentazione essenziale in cui non si vuole svelare tutto, e non si vogliono riportare sul foglio di carta tutti i dettagli è per lasciare spazio a chi guarda. Come in un romanzo, spesso la parte più intrigante è quella che non viene scritta e che ogni lettore, in modo diverso e segretamente, aggiunge tra le righe dell'autore ignaro! Un romanzo ben riuscito è un romanzo che stimola in chi legge una reazione e non la sola ammirazione. Così la rappresentazione grafica, e non solo quella architettonica, deve riuscire a scatenare nell'osservatore la voglia di indagare quell'immagine e arricchirla di contenuti propri. La rappresentazione è quindi "in divenire" è un'espressione in corso d'opera.

L'ultima tavola realizzata nel presente lavoro tiene conto del reale ed inconsapevole processo di osservazione e percezione dell'utente che isola e rende evanescenti alcuni elementi, come in questo caso la quinta di alberature, per impadronirsi dell'opera architettonica. Tale elaborato è una rappresentazione digitale integrata dove spazio, colore, luce e città fondendosi tra loro "contaminano" l'immagine urbana. (Fig.7)

Figura 7. Chiesa Del Santo Volto di Gesù di Piero Sartogo e Nathalie Grenon a Roma. Tecnica: metodologie tradizionali e digitali integrate.



CONCLUSIONES

I disegni di architettura presentati costituiscono una memoria consistente di immagini che riproducono volumi, spazi, strutture, materiali e atmosfere della città di Roma.

Sono rappresentazioni di architetture moderne e contemporanee come la Casa della Scherma, prezioso edificio dell'architetto Luigi Moretti, l'intervento architettonico dell'Auditorium dell'architetto Renzo Piano e la Chiesa del Santo Volto di Gesù degli architetti Piero Sartogo e Nathalie Grenon. Disegni di "peso" che si pongono come strumenti critici delle scelte urbane, non fogli di carta con immagini evanescenti, prive di consistenza, ma architettura disegnata nella quale calarsi per poter analizzare, comprendere e valutare le scelte progettuali sottese in ciascuna di esse. E' l'architettura che scende sul foglio di carta e lo anima; quando si progetta il primo veicolo è il foglio di carta dove l'idea nasce e prende forma ed ora, si svolge un processo inverso, a costruzione avvenuta, l'architettura ritorna sulla carta per dichiarare un suo ritratto condizionato dal tempo ed anche dallo spazio nel quale è immersa.

E' stato svolto un percorso di conoscenza delle modalità architettoniche, delle relazioni tra gli spazi, delle strutture, con la stessa voglia che ha portato i maestri come Michelangelo e Le Corbusier, nelle varie epoche, a studiare l'architettura girando per il mondo per ritrarla e per comprendere significati, soluzioni e dettagli. Tutto ciò riportato nella contemporaneità che, a sua volta, anch'essa, lascerà ai posteri tracce di sé.

La scelta della tecnica offre al disegnatore la possibilità di adoperare un carattere severo o morbido, approssimativo o dettagliato, pittorico o grafico che si ripercuote sul risultato finale. Tutte le tecniche, tradizionali o digitali, usate singolarmente o integrate tra di loro sono adatte a cogliere i valori tangibili e intangibili del patrimonio culturale; se le varie tecniche sono arricchite con i colori regalano al disegno una maggior carica emozionale. Anche i tempi di realizzazione; la lentezza o la rapidità di esecuzione degli elaborati costituiscono un ingrediente non trascurabile nell'approccio grafico.

Lo studio vuole mettere in risalto come le rielaborazioni dei disegni forniscano un arricchimento in più rispetto ai singoli elaborati. Lo sforzo per poter arrivare a strutturare delle buone composizioni grafiche porta a definire particolari aggregazioni che consentono di compiere riflessioni e confronti proprio dalla percezione simultanea dell'insieme dei disegni. Le collezioni grafiche dell'Auditorium e della Chiesa del Santo Volto di Gesù riportate in questo contributo costituiscono un esempio comunicando in maniera molto efficace l'immagine delle situazioni urbane.

L'esperienza insegna a chi pratica questo tipo di lavoro che si diventa sempre più acuti e raffinati nella rappresentazione riuscendo a controllare maggiormente la metodologia del procedimento; si acquisisce rapidità e si diventa più analitici. Si vuole mettere in luce anche l'aspetto legato alla professionalità di chi compie i disegni; le capacità di indagine ed interpretazione di ciò che si vede e di ciò che rimane invisibile agli occhi, riguarda il controllo

dello spazio e la consuetudine all'utilizzo dei codici e dei metodi della rappresentazione.

La miscela vincente per un corretto disegno dal vero è subordinata all'integrazione delle competenze tecniche con la sensibilità architettonica e la calligrafia artistica. Il binomio tra architettura e arte è infatti sempre fortissimo e coniuga le competenze della geometria e del riconoscimento delle proporzioni con quelle della storia dell'architettura.

NOTE

¹ 2013 Sapienza funded research project, supervisor E. Chiavoni, participants A. Diacodimitri and G. Pettoello.

² <http://www.henri-matisse.net/drawings.html>

REFERENCIAS

[1] MOLINARI L. (2012). Il disegno è morto. Viva il disegno. *Domus* vol. 956, 68-73.

[2] CHIAVONI E. (2014). La città di-segni. Spazi forme e colori. *Sul disegno dell'architettura: esperienze e riflessioni, Strumenti del Dottorato di ricerca in Scienze della rappresentazione e del rilievo*, 15-26.

[3] CHIAVONI E., DOCCI M. (2014). Visione, pensiero, disegni: gli insegnamenti di Francis D.K.Ching. *Disegnare, Idee, Immagini* Vol.49, 48-59.

[4] PETTOELLO G. (2014). Dal vero alla carta: layers on-off. *Sul disegno dell'architettura: esperienze e riflessioni. Strumenti del Dottorato di ricerca in Scienze della rappresentazione e del rilievo*. 99-104.

[5] DIACODIMITRI A. (2014). Il disegno dell'architetto. *Sul disegno dell'architettura: esperienze e riflessioni. Strumenti del Dottorato di ricerca in Scienze della rappresentazione e del rilievo*. 63-68.

ANDREA ULACIA - CLAUDIA RODRIGUEZ - MARIA B. SANCHEZ ARRABAL - AUGUSTO AVALOS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo UNLP. Centro Interdisciplinario de Estudios Complejos.

Calle 47 N° 162. La Plata - Argentina. - andreaulacia@yahoo.com.ar

DISEÑO CARTOGRÁFICO APLICADO A ESCENARIOS COMPLEJOS

Disciplina: Arquitectura

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - La Expresión Gráfica en las distintas disciplinas del diseño.

ABSTRACT

The paper presents an innovative proposal on cartographic design basics for the use of System Dynamics Model applied to Urban and Territorial Planning -SDMUTP-, developed from the research project accredited UNLP. One goal is to guide application protocols and communication based on the results, particularly mapping procedures for evaluating scenarios. Cartographic design is based on the use and combination of variables applied to the visual representation of the components, as a set of rules that allow the use of a graphic sign system for transmitting information. The ways in which a map can be perceived are tied to the relationships established between the type of visual variable used -color, shape, value- and level of organization.

RESUMEN

La ponencia presenta una propuesta innovadora acerca de conceptos básicos de diseño cartográfico para el uso del Modelo de Dinámica de Sistemas aplicado al Ordenamiento Urbano y Territorial -MDSOUyT-, que se desarrolla desde el proyecto de investigación acreditado UNLP. Uno de los objetivos es orientar protocolos de aplicación y procedimientos basados en la comunicación de los resultados, particularmente de la cartografía, para la evaluación de escenarios. La construcción de los mencionados escenarios se basa en el diagnóstico de situación que surge de combinar variables inestables afectantes de la Región del Gran La Plata y forzar comportamientos diferenciales sobre las variables estables del Modelo, que requerirán de la modelización y evaluación comparativa para la toma de decisiones. Los conceptos comunicacionales podrían ser generalizables a modelos de simulación en la temática de indicadores urbanísticos sobre escenarios complejos y en la escala territorial en general.

En particular se indaga el análisis de las Salidas Gráficas como herramienta del modelo, donde a través de mapas temáticos basados en teorías de la información, se adoptan modalidades de expresión para las variables de espacio, tiempo y modo. Si bien desde el proyecto se aborda la realización digital de los mapas, la construcción del bagaje teórico considera la semiología gráfica de Bertin, basada en la práctica analógica. La propuesta es desarrollar y profundizar en los conceptos de cartografía temática que muestran o representan un fenómeno particular, tema o variable localizado en el espacio geográfico. A tal fin se aplican métodos y técnicas para representarlos en una superficie bidimensional según las dimensiones del plano en cuanto a latitud, longitud y altura. El diseño cartográfico se basa en el uso y en la combinación de variables visuales aplicadas a la representación de las componentes, como conjunto de reglas que permiten la utilización de un sistema gráfico de signos para la transmisión de la información. Los modos en que un mapa puede ser percibido están vinculados con las relaciones que se establecen entre el tipo de variable visual utilizada -color, forma, valor- y el nivel de organización.

En las diferentes etapas del proyecto, se plantea una fase de diseño cartográfico para hacer visible los resultados del mismo. Se reconocen tres momentos clave:

- Revisión de antecedentes de la temática COMUNICACIONAL que den marco al diseño CARTOGRAFICO de los productos emergentes del Diagnóstico.
- Definición COMUNICACIONAL a través del diseño CARTOGRAFICO de los productos emergentes de la Construcción de ESCENARIOS COMPLEJOS.
- Diseño de los protocolos de actuación para la aplicación del MODELO DE DINAMICA DE SISTEMAS.

Finalmente se considera que diseñar protocolos de transferencia de un camino comunicacional propio de la disciplina planificación y el ordenamiento urbano territorial, aplicable al MDSOUyT y generalizable a la representación de la escala urbana sería uno de los objetivos propios del proyecto que podría aportar en el campo de la expresión gráfica de la escala urbana en general. Por tratarse de un proyecto en desarrollo se presenta el estado de avance de la temática planteada.

1 - INTRODUCCIÓN

La línea de investigación que se desarrolla desde los proyectos acreditados por la Universidad Nacional de La Plata "*Dinámica de Sistemas: comportamientos complejos a partir de Variables Territoriales simples. Aplicación al Gran La Plata*" -2013/2014- y "*Estudio de Escenarios Complejos en el Gran La Plata aplicando Modelos de Dinámica de Sistemas*" -2015/2018- presenta una propuesta innovadora acerca de conceptos básicos de diseño cartográfico para el uso en un modelo de dinámica de sistemas aplicado al ordenamiento urbano y territorial sobre variables e indicadores "urbanísticos" como herramienta que permita entre otras cuestiones, el manejo de la información.

Se propone así generar sobre la base de un sistema de información geográfica un modelo de dinámica de sistemas aplicado a indicadores "urbanísticos" territoriales, que permita evaluar comparativamente escenarios como medio para operar sobre variables que generan incertidumbre, inestabilidades o alteraciones sobre la base estable del modelo, midiendo posibles riesgos.

En la definición de las variables que se utilizaron se trabajó sobre el caso particular de la Provincia de Buenos Aires, donde rige una ley provincial que establece que la totalidad del territorio provincial debe pertenecer a un Área: Urbana, Complementaria o Rural y dentro de cada una de ellas, a Zonas. La realización de comparativas entre los indicadores elegidos en el proceso de investigación determina las fortalezas o debilidades de cada uno de los sistemas y las interrelaciones entre los diferentes factores estudiados, desde los propios resultados de la modelización hasta las características urbanísticas actuales y las posibilidades futuras.

La aplicación del modelo generado al Gran La Plata permite analizar los escenarios complejos planteados, explorando y redefiniendo el proyecto de ciudad deseada, evaluando la compatibilidad y visualización en relación a variables e indicadores.

En general, los modelos de simulación que emplean la Dinámica de Sistemas ofrecen una base para tomar decisiones en relación a los resultados obtenidos, y también por el análisis de los efectos observados a corto, medio y largo plazo de las acciones propuestas. En concreto los modelos permiten:

- Facilitar la comprensión de una situación compleja, sintetizando los aspectos esenciales de un problema.
- Mejorar el análisis, la comprensión y validación de la estructura real, según patrones para modificar el comportamiento del sistema en su estructura interna.
- Identificar en modelos de simulación los elementos del sistema a los que este es más sensible permitirá modificar su estructura y comportamiento.
- Analizar múltiples alternativas, a partir de comparar el efecto de las acciones previstas y los resultados que tendrán diferentes acciones alternativas.
- Proponer y exponer con claridad las diferentes propuestas analizadas, y los motivos que permiten sugerir una en relación a las otras.

2 - METODOLOGÍA

La metodología utilizada aborda el caso de la Región del Gran La Plata analizando la ciudad real y las relaciones que se dan sobre ella, anclada sobre la ciudad legal definida por los marcos legales territoriales y ambientales que son de obligatorio cumplimiento en los municipios que la componen. Se han definido escenarios complejos que articulando las variables estables y las variables inestables consideradas en cada caso, permitirán inferir conclusiones respecto al comportamiento del Sistema. Esta estrategia, comparte la idea, del caso considerado de interés en sí mismo y que, es abordado en toda su complejidad, con una fuerte orientación interpretativa.



Figura 1. Región del Gran La Plata – Elab. Propia

La escala de abordaje del Modelo de Dinámicas de Sistemas es multiescala, considerando que los procesos involucrados se conforman de variables que según su complejidad, pueden o no pertenecer a jurisdicciones político-administrativas. Se debe visualizar en muchos casos una escala que comprende sectores urbanos acotados y delimitados, que forman parte de la escala anterior, pero que pueden ser la implantación de un factor que genere variables inestables como el caso de las obras o intervenciones de envergadura regional en algunos sectores del Gran La Plata.

En este marco, se abordarán los escenarios complejos abarcando la escala de la totalidad del sector, y en la medida que corresponda se estudiará una intervención que se desprenda del proceso de planificación, y sea considerada como una variable inestable del Modelo. Este esquema exploratorio como estrategia general se utiliza para la producción de conceptos de alcance explicativo que, "*aunque sea parcial, es un discurso que intenta reconstruir a su manera, el funcionamiento de conjunto de cierto sector*

de la realidad, (...) captar sus principios constitutivos". (J. Ladriere 1978). De esta forma, la estrategia general está especialmente orientada, por un lado a avanzar sobre un campo poco trabajado, y por el otro, a generar ideas que permitan nuevas preguntas y nuevas hipótesis. Esquemáticamente, el proceso se puede fragmentar o dividir en:

-Un perfil exploratorio, basado en el estudio del caso, sobre la base de tareas de revisión y análisis documental sobre el tema y su posterior crítica e información.

-Un perfil empírico, que apunta a la definición de estudios de caso.

-Un perfil de comunicación, difusión y transferencia, que privilegia el intercambio de experiencias y la consolidación de un modelo con una fuerte impronta de diseño cartográfico propio.

3 - DESARROLLO

El área de estudio está definido por el Gran La Plata integrada por los municipios de Berisso, Ensenada y La Plata. En el marco de la estructura jerárquica del sistema metropolitano de centros y subcentros, el Gran La Plata se posiciona en situación de privilegio por ser centro de relevancia político institucional; por su variada constelación de centros y laboratorios científicos-tecnológicos y universidades; por la calidad de los establecimientos asistenciales públicos y privados; por su desarrollo industrial especialmente en el sector petroquímico; por su fluida estructura comunicacional de tipo polimodal y su infraestructura de accesibilidad; por la capacidad agrícola frutihortícola; por su variada oferta cultural y de formación; por su excelente patrimonio natural y cultural. Es además, área de incidencia de los impactos de tipo ambiental, territorial, funcional, económico, social y cultural.

La creciente urbanización origina importantes procesos de expansión urbana de forma dispersa que conviven con las habituales formas de periferización del modelo compacto. Grandes y rápidas transformaciones son producidas por la alta atracción que generan estas áreas y reúne una doble condición regional por cuanto es a la vez una región espontánea y de planeamiento; ello implica una enorme ventaja, dado que la región de planeamiento como objetivo supra territorial no representa una imposición a cada una de las partes del conjunto.

La región conlleva además en todas las cuestiones asociadas a la gestión del ordenamiento territorial, la complejidad de los distintos estamentos inter jurisdiccionales intervinientes (Nación, Provincia y Municipios). También es el área de incidencia de impactos de tipo ambiental, territorial, funcional, económico, social y cultural que derivarán - en el corto y mediano plazo - de un conjunto significativo de proyectos en curso como son entre otros: proyecto del Puerto La Plata, Plan Integral de las cuencas hídricas, reconversión y cambio de escala operativa del Aeropuerto La Plata, plan de obras para el reacondicionamiento de las arterias Avdas. 7, 13 y 90 que servirán de vías de acceso al Aeropuerto, extensión de la AU La Plata / Buenos Aires hasta Berisso y su vinculación con la Avda. 90 y la RPN° 11,

construcción de la Avda. 90, proyecto de recuperación del Tren Liviano del Sur, del ramal Avellaneda-La Plata, proyecto de renovación integral de las estaciones de la traza y su entorno (Meridiano V), ampliación del tren universitario y obras en el Ex BIM por parte de la Universidad Nacional de La Plata.

El conjunto de proyectos en proceso de concreción y algunas de las condiciones reseñadas generan importantes procesos socioeconómicos y ambientales que la convierten en un ámbito oportuno para el aprendizaje y puesta en práctica de la planificación, procurando identificar y considerar las múltiples relaciones que se establecen entre la escala macro y meso; y dentro de ella, la escala micro que se toma como recorte de estudio. Se considera que los escenarios contemplan los efectos que provocan estas obras en el movimiento diario de tránsito y transporte por cada una de estas grandes obras de infraestructura y equipamientos.

Para efectivizar la implementación del proceso metodológico planteado, y tal como se ha expresado anteriormente, se han definido dos tipos de variables las Estables y las Inestables. La Metodología aplicada al proyecto, contempla como variables estables una síntesis fuertemente morfológica de los indicadores urbanísticos del Decreto Ley 8912/77 que rige el uso y la ocupación del suelo en la Provincia de Buenos Aires, y en el caso de las variables inestables se utilizaron modelos de elevación para incorporar variables vinculadas a las grandes obras que se desarrollan en la región.

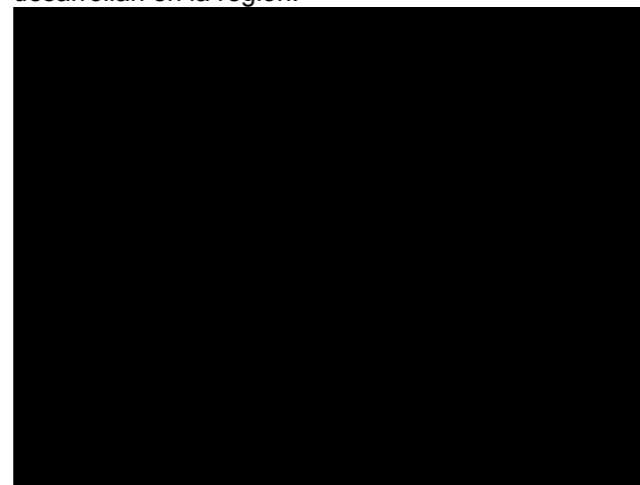


Figura 2. Modelización estructura vial y grandes obras en un sector del GLP – Elab. Propia

Las **variables estables** se trabajan con una Unidad de Análisis que es la zona, determinada por la normativa vigente, enmarcada en el Decreto mencionado. De acuerdo a los indicadores urbanísticos que posee la zona, será la morfología que se pretende alcanzar. A partir de la comparación de estos datos, se define el comportamiento de cada zona, dado que cada una de ellas satisface algunas necesidades y carece de otras, para ello la población se traslada hacia otras zonas y logra de esta forma cubrir sus demandas. Se las podría definir como a aquellas que generan pautas para la localización de las actividades en el territorio, superficies dedicadas a cada tipo de uso y ocupación.

En cada una de las zonas definidas, deben fijarse una serie de "indicadores urbanísticos"; los

mismos constituyen valores de mínima y máxima, a partir de los cuales se determinan y fijan las posibilidades futuras de desarrollo, crecimiento, morfología, etc., como así también las restricciones, limitaciones y condicionamientos resultantes para cada una de las zonas. Los indicadores de cada zona están correlacionados y son complementarios. La formulación de cada uno de ellos está en directa relación con el resto de los propuestos o vigentes para una misma zona. Asimismo, resultan ser independientes entre cada zona, con el todo urbano y con sus proyecciones externas.

TIPO DE USO DEL SUELO: En cada zona, se permitirán todos los usos que sean compatibles entre sí. Aquellos considerados molestos nocivos o peligrosos serán localizados en distritos especiales.

EXTENSIÓN DE OCUPACIÓN DEL SUELO (F.O.S.): Se denomina factor de ocupación del suelo a la relación entre la superficie máxima del suelo ocupada por el edificio y la superficie de la parcela.

INTENSIDAD DE OCUPACIÓN DEL SUELO (F.O.T.): Se denomina factor de ocupación total al coeficiente que debe multiplicarse por la superficie total de cada parcela para obtener la superficie cubierta máxima edificable en ella.

El plan de ordenamiento establecerá para cada zona los máximos factores de ocupación total (F.O.T.) y de ocupación del suelo (F.O.S.) en función de usos permitidos, de la población prevista, de una adecuada relación entre los espacios edificables y los verdes y libres públicos, del grado de prestación de los servicios esenciales y de la superficie cubierta por habitante que se establezca.

DENSIDAD POBLACIONAL: se define como densidad poblacional bruta a la relación entre la población de un área o zona y la superficie total de la misma. La densidad poblacional neta es la relación entre la población de un área o zona y la superficie total de la misma, descontando superficie cedida para Espacios Verdes Públicos y para circulaciones.

EDIFICACIÓN: En cada zona la edificación será regulada de tal forma que no agrupe en la misma una población mayor que la prevista en base a la densidad poblacional establecida, para lo cual se emplearán coeficientes que representen la relación población-suelo-edificio y surjan de vincular entre sí población, densidad neta, el área neta de espacios edificables, la superficie edificada por habitante, los factores de ocupación del suelo total.

La posibilidad de proyectar y modelizar gráficamente, la aplicación de los indicadores "urbanísticos" al territorio, sobre la base de la norma urbanística del sector de estudio, permitirá explorar, las distintas posibilidades de diseño cartográfico en un escenario complejo, sobre los diversos resultados territoriales en cuanto a morfología urbana, perfiles, aplicación de densidades, posibilitando formular escenarios prospectivos "ver la ciudad futura", "un sector de ella" o "un elemento u objeto arquitectónico en particular" readecuar y redefinir el proyecto de ciudad deseada, posibilitando la exploración de compatibilidad entre indicadores, visualización de modelos, ajuste de esos indicadores en relación a otras variables e indicadores de carácter territorial,

como podrán ser las curvas de nivel, relieve, topografía, cotas de nivel, entre otras.



Figura 3. Modelización de Variables Estables sobre un sector del GLP – Elab. Propia

Las **Variables Inestables** establecen una condición nueva o diferente, afectan a la definición de los objetivos de las estables. Se podría considerar la el soporte natural, Topografía, Riesgos, Desastres Naturales, impactos de tipo ambiental, territorial, funcional, económico, social y cultural, generados por un conjunto significativo de proyectos, que deben ser considerados al momento de plantear los posibles escenarios.

Este Modelo General se ve perturbado por el surgimiento de Variables Inestables, que en particular en este primer momento del proyecto, fueron definidas como las obras y políticas públicas de escala regional, que generan tensiones afectando la escala urbana.

En general esta situación tiende a producir una mayor demanda de transporte y de nuevas localizaciones residenciales multifamiliares, que compiten con la ocupación actual, definida y delimitada por los atributos de la zona y en el marco de lo que permiten los indicadores urbanísticos.

SOPORTE NATURAL: refleja sectores de gran fragilidad ambiental, por la presencia de bañados y humedales, cursos de agua, la costa del Río de la Plata.

PROYECTOS PARA EL SECTOR: de diversa escala (local, microregional y Regional) y carácter (público, privado e interjurisdiccional).

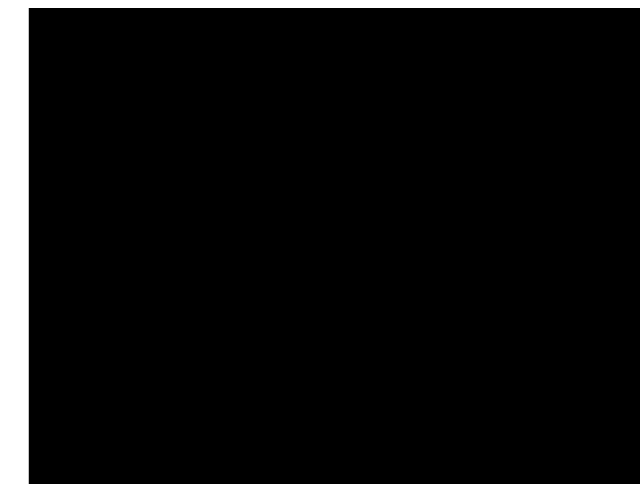


Figura 4. Modelización de Variables Inestables sobre un sector del GLP – Elab. Propia

En cada momento de la definición del Modelo, se trabajó tal como se manifestó en la propuesta metodológica presentada, con Cartografía Temática como camino comunicacional, dado que ofrece las mayores posibilidades de estudio en cuanto a sistema de información espacial y simbología cartográfica; forma parte de lo que se denomina generalmente la representación cartográfica. Permite la elaboración de imágenes gráficas particulares que traducen las relaciones espaciales de uno o varios fenómenos, de uno o varios temas.

Diseño Cartográfico

Dentro de las Nuevas Tecnologías de la información, la Cartografía, que tradicionalmente se entendió sólo como un medio de representar los fenómenos de la superficie terrestre, es considerada hoy día como un sistema de información, definida no por su contenido, sino por sus propias modalidades de expresión: espacio – tiempo – modo - dimensión. Incorporada a la teoría de la Información, la Cartografía se plantea con un nuevo enfoque: La Cartografía o Ciencia Cartográfica.

La cartografía temática es una herramienta de análisis, de ayuda a la decisión y de comunicación ampliamente utilizado para representar una o varias variables. Es un documento gráfico basado en la comunicación de signos, que proviene del lenguaje visual. En este sentido e incluso si su construcción debe seguir las reglas de la semiología gráfica, constituye un útil formidable de comunicación y de información. El lenguaje visual es específico, porque es inverso al lenguaje escrito o hablado: el ojo percibe primero un conjunto, generaliza y luego busca el detalle. Se trata de un sistema espacial donde tres variables se ponen en relación: las dos dimensiones ortogonales que definen el plano y los fenómenos representados que aparecen como "manchas". La carta temática describe el espacio, localiza la naturaleza y la importancia de los fenómenos. Estos tratamientos tienen por objeto desplegar y traducir, con una forma fácil de leer y retener, las correspondencias y las relaciones que pueden existir entre aquéllos, hacer resaltar las ideas de diferencia, de equivalencia o de orden.

La eficacia de la representación cartográfica reside en el tiempo necesario para memorizar correctamente la información que se quiere transmitir. Las imágenes deben resumir con una forma "inmediatamente perceptible" los datos esenciales de la información. J. Bertin afirma que "la eficacia del mensaje será tanto mayor cuanto más reducidos sean el número de imágenes (superpuestas o separadas) y su complejidad, y cuando la lectura pueda ser hecha a nivel de conjunto". En el plano gráfico, la elección debe depender del carácter memorable del diseño: mientras más simple es una forma, más fácil será grabarla en la memoria. Para que la carta sea un instrumento exitoso debe ser un documento universal, un documento visual y un documento inmediato.

Se define como los medios y los métodos de traducción gráfica de los fenómenos a representar en

una carta. Es la representación gráfica de los fenómenos o simplemente de los datos en un mapa. Jacques Bertin habla de semiología gráfica, diccionario del lenguaje gráfico visual. La semiología gráfica es el conjunto de las reglas que permiten la utilización de un sistema gráfico de signos para la transmisión de una información; se habla de lenguaje gráfico o cartográfico. El lenguaje cartográfico es una forma de expresión cuyos signos gráficos elementales (el punto, el trazo, la mancha) serían el alfabeto, cuyo vocabulario está constituido por variables visuales, y cuya sintaxis está definida por las reglas de la percepción visual. El lenguaje cartográfico debe ser visual, es decir, obedecer a las reglas generales de la percepción visual.

Existen diferentes variables visuales o elementos para representar los datos en una carta temática que se seleccionan de acuerdo a la intención que se tiene respecto de los datos, es decir en función de cómo quiere ser mostrada la información, ligado a los objetivos. Del mismo modo, la elección de la escala también está relacionada con los objetivos que se pretenden cumplir a través de la lectura de la carta. La representación de cualquier dato implica un particular recorte de la realidad, pues existe una imposibilidad práctica de trasladar con exactitud cada dato desde el lenguaje numérico original al lenguaje gráfico del mapa. Los procedimientos de clasificación de datos difieren según se adopten puramente tratamientos estadísticos o se consideren límites gráficos de interpretación de mapas.

La semiología gráfica que Jacques Bertin formuló para la cartografía temática está basada en el uso y en la combinación de una serie de variables visuales aplicadas para la representación de las componentes. Se distinguen siete variables visuales: la forma, el tamaño, el color, el valor, la orientación, la textura-estructura (o trama), y el grano.

La elección de un diseño cartográfico tiene siempre como punto de partida una serie de datos brutos o transformados. Estos datos, presentados en una tabla cruzada, ponen en relación objetos o individuos, y caracteres cualitativos o cuantitativos. Estos elementos, que se transcriben en una carta, son los componentes de la imagen gráfica. La elección de la construcción gráfica es función de la naturaleza de los componentes.

Respecto a la elección de las variables visuales, cabe mencionar que en la utilización digital de los signos, cuando se utilizan en salidas gráficas se debe contemplar que el sistema visual, no posee elementos que establezcan ordenamiento de conceptos y entidades abstractas y concretas, tal como se puede encontrar en el lenguaje verbal. Una gran ventaja en este punto sería combinar el lenguaje verbal con el icónico, incorporando las ventajas de cada uno. Tal como se muestra en la Figura 5, se pueden presentar ideas, puntos de vista, conceptos a través de la significación gráfica.



Figura 5. Significación gráfica

Para transmitir una propuesta multivariable, resulta útil recurrir a una lógica basada en el uso significativo del espacio y la yuxtaposición de elementos en un gráfico. El lenguaje verbo icónico provoca el uso de habilidades mentales que normalmente no se utilizan. Existe una capacidad innata para reconocer patrones en el ser humano pero no ocurre lo mismo con las interpretaciones cuantitativas.

Estas apreciaciones, orientan la construcción de las salidas gráficas, apelando dentro del uso de las variables visuales, a aquellas que colaboran a generar un patrón asimilable a hechos conocidos. Cabe mencionar, que retomando las variables visuales de Bertin, existen actualmente variables que han quedado en desuso. En este camino, la variable visual más utilizada, la más poderosa es el color. Por la amplia paleta de colores que tienen los programas que permiten trabajar sobre las salidas gráficas, es posible pensar en utilizar un degradé de colores, con cambios respecto a las cualidades del uso del color, tono, valor, escala cromática. Las tres coordenadas que describen el color, son Tono, Valor y Saturación.

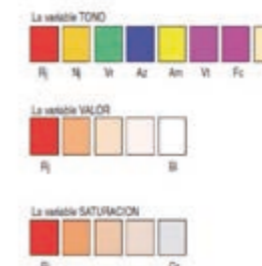


Figura 6. Coordenadas del Color

El tono es la longitud de onda del color, le da el nombre. El valor es la cantidad de luz reflejada por el color, permite ser comparado con una escala de grises, cada color, posee un gris análogo, siempre llega al blanco, o la luz total. La saturación es la intensidad de un color, se obtiene agregando un gris neutro, al que se llega.

En los Mapas que se elaboraron se despliega una propuesta que vincula el uso del color con iconografía y se acompaña del lenguaje verbal.

CONCLUSIONES

Por tratarse de un proyecto en desarrollo se presenta el estado de avance de la cuestión cartográfica, que se ha realizado para cada momento del desarrollo del Modelo. Se trata de una primer definición, que explora iconografía y variables visuales que permitirán avanzar en diseñar protocolos de transferencia de un camino comunicacional propio de la disciplina planificación y el ordenamiento urbano territorial, aplicable al modelo y generalizable a la representación de la escala urbana.

Se espera, en el avance del proyecto aportar en el campo de la expresión gráfica de la escala urbana en general.

REFERENCIAS

- [1] BEGUIN MICHELE ET DENISE PURMAIN (2000). La representation des données géographiques. Statistique et Cartographie. Armond Collin. Paris.
- [2] BUZAI GUSTAVO. Geografía y Sistemas de Información Geográfica. Evolución teórico-metodológica hacia campos emergentes. Programa de Estudios Geográficos. Universidad de Luján.
- [3] BUZAI, GUSTAVO; ROBINSON, DAVID (1987 /2010). "Sistemas de Información Geográfica en América Latina Un análisis de su evolución académica basado en la CONFIBISIG".
- [4] BRUNINI, C./ RODRIGUEZ R. (1999). Manejo de las Coordenadas, en Seminario GPS, Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata.
- [5] CHEVES, M. (2002). Friend or Foe en Professional. Galileo.
- [6] DOMÍNGUEZ BRAVO, JAVIER (2000). Breve Introducción a la Cartografía y a los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Informes Técnicos Ciemat N° 943.
- [7] ERRÁZURIZ KORNER, ANA MARIA (1976-77). UNA NUEVA VISION DE LA CARTOGRAFIA. Universidad Católica de Chile. Instituto de Geografía.
- [8] FERNÁNDEZ, SILVINA; ANDRADE, GUSTAVO Y OTROS (2009). Sistemas de Información Geográfica para el Ordenamiento Territorial. Serie Documentos Urbanos 1. Ministerio de Infraestructura. Pcia. Bs. As.
- [9] GONZÁLEZ ZARAGOZA, NATALIA. La Semiología gráfica. Análisis de la Imagen. Artículo.
- [10] CHUVIECO SALINERO, EMILIO - Fundamentos de Teledetección Espacial - Editor RIALP S.A., Madrid.
- [11] NEGRON, PAULA; SEGUIN, ANNE; APARICCIO, PHILIPPE (2007). Manual de lectura y representación de Mapas.

HERRERA, CARLOS MARCELO

Universidad Nacional de San Juan. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Complejo Universitario Islas Malvinas (CUIM). Av. José Ignacio de la Rosa esq. Meglioli. Rivadavia. San Juan. Argentina. San Juan. Argentina

carlosmarceloherrera@gmail.com

EL CROQUIS COMO ACCIÓN

Disciplina: Arquitectura

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - La Expresión Gráfica en las distintas disciplinas del diseño.

ABSTRACT

The architectural sketch is a record of a scenic reality, made with economy of graphic resources in a short time, an image that directly and indirectly transmits a load of feelings, perceptions and emotions. It is a basic tool to discover and describe; train and exercise eyes and hands; develop the capacity of understanding and awareness of the existential experience of architectural space; and promote a way of thinking and perceiving architecture. Think the sketch as a manual, mental, reflective and critical action.

RESUMEN

El croquis, boceto arquitectónico, es un registro de una realidad escénica, realizado con economía de recursos gráficos, en un breve lapso de tiempo, que transmite, en forma directa una imagen y en forma indirecta una carga de impresiones emotivas, sensitivas y perceptuales. Así un croquis consiste en un relevamiento gráfico, suma de datos cognitivos y sensoriales.

Los croquis que suelen encontrarse en el diario o bitácora de cualquier arquitecto ávido por el ejercicio visual y gráfico, pueden entenderse como registros taquigráficos y fragmentarios que captan los aspectos más importantes de una realidad perceptible; como repertorio de tipologías o de resoluciones a problemas arquitectónicos, o bien como dibujo que puede adquirir un valor en sí mismo.

Para el arquitecto el croquis resulta una herramienta básica que permite analizar y describir críticamente formas existentes; adiestrarse y ejercitar la mirada y las manos; desarrollar la capacidad de comprensión y sensibilización ante la experiencia del espacio vivencial arquitectónico; e impulsar una manera de pensar y percibir la arquitectura. En mis pocos años de croquisero he observado muchos croquis (de diversos autores), algunos de los cuales he admirado como si se trataran de objetos de culto y las razones son diversas, ya sea porque sus autores son arquitectos renombrados, o bien porque son de "obras" o de "sitios conmovedores", y otras veces por "ese no sé qué". Esas valoraciones también surgen sobre la producción propia, al respecto no es extraño que los croquiseros tengamos una selección de croquis "preferidos" y también de aquellos "autocensurados" para exponer a miradas ajenas.

La acción de observar nuevamente cada uno de los croquis realizados, involucra una variable "temporal" que permite "reconstruir" las circunstancias de aquellos dibujos; así se recuerdan las instancias preparatorias, las condiciones ambientales, las características del viaje, la compañía, las escalas previas y las posteriores. También creo que cada momento de "revisión" de los croquis realizados involucra una especie de "reconstrucción" de "acciones de trazado", algo así como una "arqueología" del croquis; el recuerdo latente del "inicio" de los trazos, la secuencia de las manchas, las "capas" de trabajo, las superposiciones de trazados, los "errores" y las correcciones exploradas, los bocetos de aproximación, las series, etc.

Las reflexiones pretenden esbozar una aproximación personal, provisoria, no exhaustiva y necesariamente cuestionable hacia una comprensión del croquis como acción manual, mental, reflexiva y crítica.

1 - INTRODUCCIÓN

"Desde los seis años tenía la manía de dibujar la forma de cualquier cosa. Al llegar a los cincuenta había publicado infinidad de dibujos, pero todo lo que he hecho hasta los setenta no vale la pena tenerlo en consideración. A los setenta y cinco aprendí algo sobre la estructura de la naturaleza, animales, plantas, abejas, pájaros, peces e insectos. O sea que cuando tenga ochenta habré progresado un poco. A los noventa alcanzaré una fase magnífica, y cuando tenga ciento diez, todo lo que haga, aunque sólo sea una línea o un punto tendrá vida."

Hokusai (1760-1849) Manga ("bosquejos al azar" o "esbozos varios"). [1].

Las siguientes reflexiones están teñidas por el sentido revelado en las líneas precedentes y corresponden a la experiencia personal en la práctica del croquis. Debo confesar que al comienzo de la redacción intenté utilizar un tono neutral y genérico, pero al poco andar descubrí que ese tono impersonal le quitaba sinceridad, soltura y naturalidad al texto, de la misma manera entendí que resultaba difícil e incorrecto imaginar que mis experiencias y sensaciones son generalizables a todos los croquisadores (o croquiseros), a pesar de que algunos puedan coincidir y sentirse identificados con algunos de los relatos aquí desarrollados.

En mis pocos años de croquisero he observado muchos croquis de diversos autores, algunos de los cuales he disfrutado como si se trataran de objetos de culto y las razones son diversas, a veces porque sus autores son arquitectos renombrados, porque son de "obras" o de "sitios conmovedores", y otras veces "porque sí". Las valoraciones también surgen sobre la producción propia, al respecto no es extraño que los croquiseros tengan una selección de croquis "preferidos" y también de aquellos "no elegibles" para exponer a miradas ajenas.

2 - LOS COMIENZOS

La acción de observar nuevamente cada uno de los croquis realizados, involucra una variable "temporal" que permite "reconstruir" las circunstancias de aquellos dibujos; así suelo recordar las instancias preparatorias, las condiciones meteorológicas, y otras características del viaje, compañías, escalas previas y posteriores. También creo que cada momento de "revisión" de viejos croquis involucra una especie de "reconstrucción" de "acciones de trazado", algo así como una "arqueología" del croquis; recuerdo (y si no los recuerdo lo imagino) los "inicios" de los trazos, la secuencia temporal de manchas, las "capas" de trabajo, las superposiciones de trazados, los "errores" y las correcciones exploradas, los bocetos de aproximación, las series, etc.

Recuerdo los inicios en la práctica del croquis, aquellas salidas obligatorias en primer año de la facultad. Esos primeros croquis cuya principal preocupación y energía se centraban en la determinación de los "elementos de control": línea de

horizonte, amplitud del campo de visión, determinación de puntos de fuga y proporciones entre lo "observado" y el dibujo; todo ello con lápices de grafito sobre hojas comunes formato A4, apoyadas sobre un cuaderno o carpeta de tapas duras. La duración de la práctica excedía ampliamente lo establecido por los docentes, y en esa extensión temporal la dedicación se volcaba hacia la "coincidencia" del croquis con el "modelo".

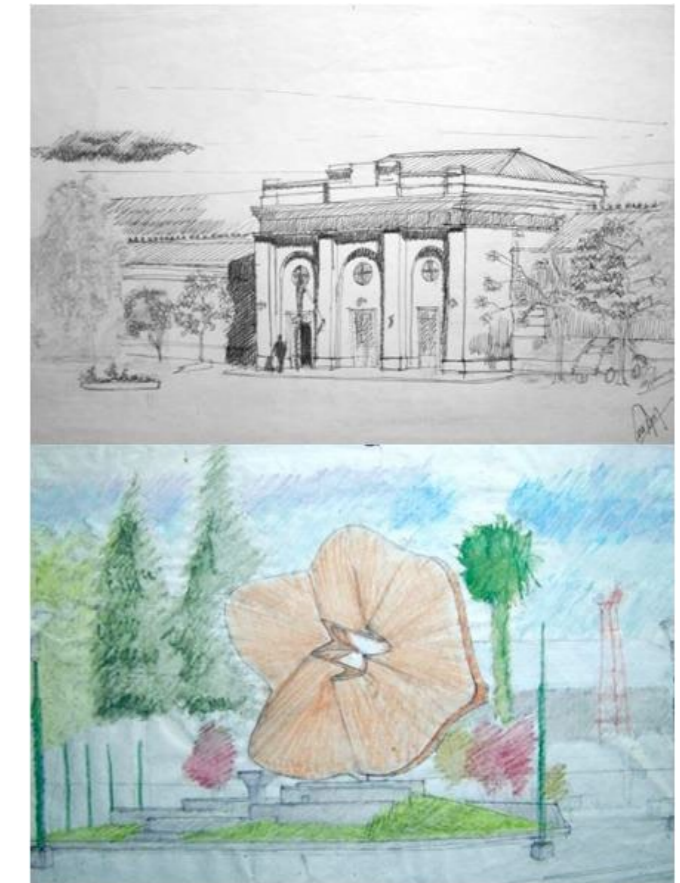


Figura 1. Estación Ferrocarril Belgrano y Monumento al Deporte. San Juan. Asignatura Morfología I (1987)

Con el transcurso del tiempo y los años en la facultad, aquellas habilidades adquiridas comenzaron a dar frutos en las prácticas de relevamiento de sitio, ya sea para el desarrollo de proyectos o para el análisis de obras, pero también la manera de abordar un croquis fue ganando "madurez", el tiempo comenzó a reducirse drásticamente, ya sea por la urgencia de hacer muchos croquis en una tarde o bien por la paciencia agotada, el resultado comenzó a mostrarse en croquis más ágiles y sintéticos resueltos con la experimentación de nuevos recursos (lápices de colores, fibras, tintas, papeles de color, grandes o pequeños formatos, pasteles al óleo, acuarelas) o bien con la indagación de nuevas maneras de croquizar (dibujo de sombras, dibujo de siluetas) o incluso de nuevos "temas" (personas, objetos del entorno, paisajes, etc.), dejando de lado las seguridades y construyendo nuevos recorridos, algunos seguramente ya transitados por otros que se convirtieron en guías y compañeros de viajes muchas veces sin saberlo.

3 – LAS VARIABLES CONSTANTES

No resulta fácil poder realizar una guía con los pasos para realizar un croquis, ya que no se trata de recetas aplicables para la generalidad de las situaciones, ya que las variables son muchas y condicionan el procedimiento a seguir. No obstante intentaré esbozar una aproximación provisoria, no exhaustiva y necesariamente cuestionable.

El dibujante: La personalidad del dibujante es importante, pero creo más interesante tener en cuenta el estado de ánimo al momento de realizar un croquis. Ese estado de ánimo, creo que no es independiente ya que su condición está en función de la "empatía" establecida entre el croquisero y la situación a croquizar, ese "vínculo" entre ambos es el que permite "activar" la necesidad de croquizar, en este sentido la "obligación" nunca es una condición establecida. Incluso se pueden imaginar situaciones de "pudor" o "respeto" para abordar el dibujo, en ocasiones la situación u obra a croquizar puede resultar "intimidadora", esa frontera se puede atravesar con "respeto" y cuidado, dibujando solamente lo que la obra nos "permita".



Figura 3. Croquis de viaje (Barcelona, Uruguay, Chile)

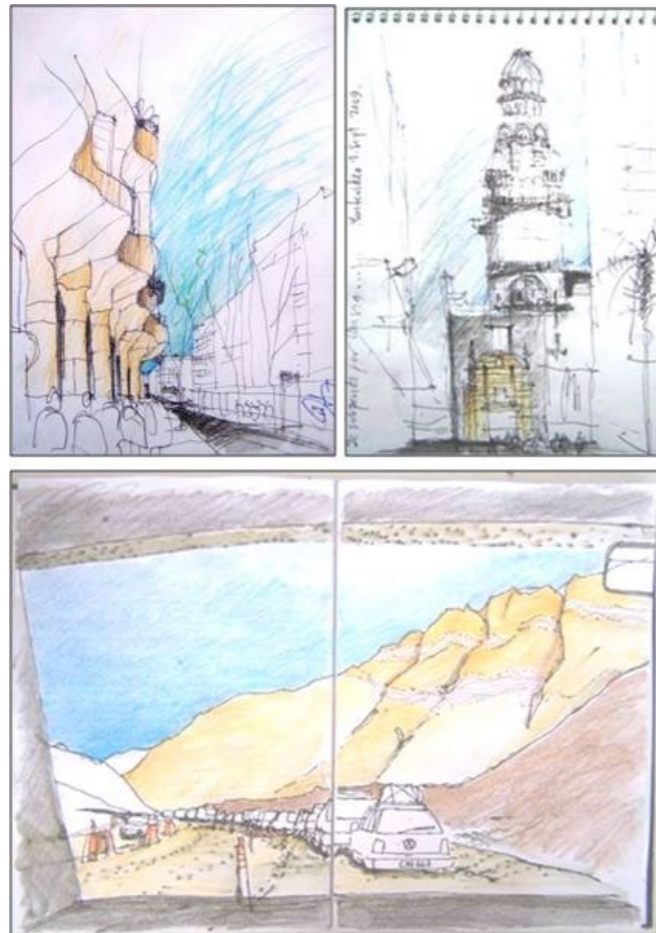


Figura 4. Detalles

Los cuadernos: Las cualidades de las hojas para croquizar son diversas, por un lado las hojas sueltas permiten organizarlas en carpetas con separadores, pero esa ventaja se contrapone con la necesidad de emplear un soporte rígido. En este sentido el empleo de un cuaderno de croquis resulta ser útil por su portabilidad y acumulación de croquis, de todos modos las variedades de cuadernos disponibles en el mercado abarcan formatos varios, tipos de papeles y encuadernaciones para todos los bolsillos, e incluso pueden encontrarse servicios de armado de cuadernos personalizados o bien contar con la alternativa de los cuadernos "caseros".

El armado: Una de las claves para el armado de un croquis es la elección del punto de vista, al respecto resulta necesario recomendar que la decisión no debe ser apresurada, sino que debe tomarse con la pausa necesaria como para conocer las distintas alternativas y entonces elegir una de ellas como inicio, posteriormente pueden seguir una serie de croquis que incluya un encuadre general o bien un detalle particular. Con respecto al armado del croquis creo que la determinación de puntos de fuga no es necesariamente imprescindible aunque sí debe serlo la noción de concurrencias, la reducción en las profundidades; pero considero que resulta más interesante el empleo de las referencias internas.

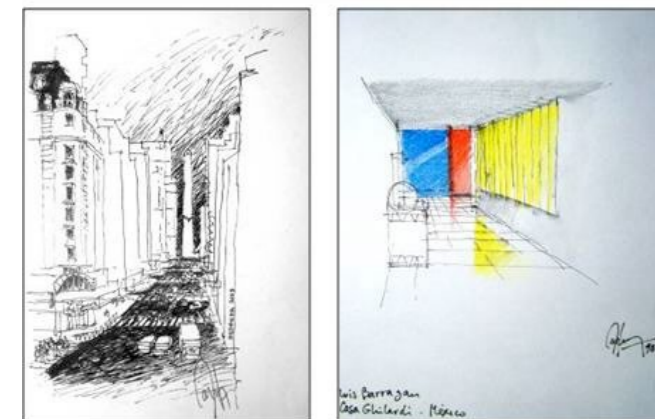


Figura 2. Croquis de viaje (Bs As, México)

Los viajes: Los viajes suelen resultar las ocasiones más propicias para preparar un cuaderno con algunos lápices o las mejores acuarelas y lapiceras, esos elementos forman parte del equipaje de todo croquisero. Pero creo que existen viajes cotidianos urbanos que resultan la ocasión oportuna para adiestrar la mirada, para "encontrar" situaciones repetidas, eventos imprevistos, demoras, esperas

interminables, en definitiva para encontrar momentos en los cuales "descansar la mirada" y registrar con un croquis o mejor si es una serie de croquis.

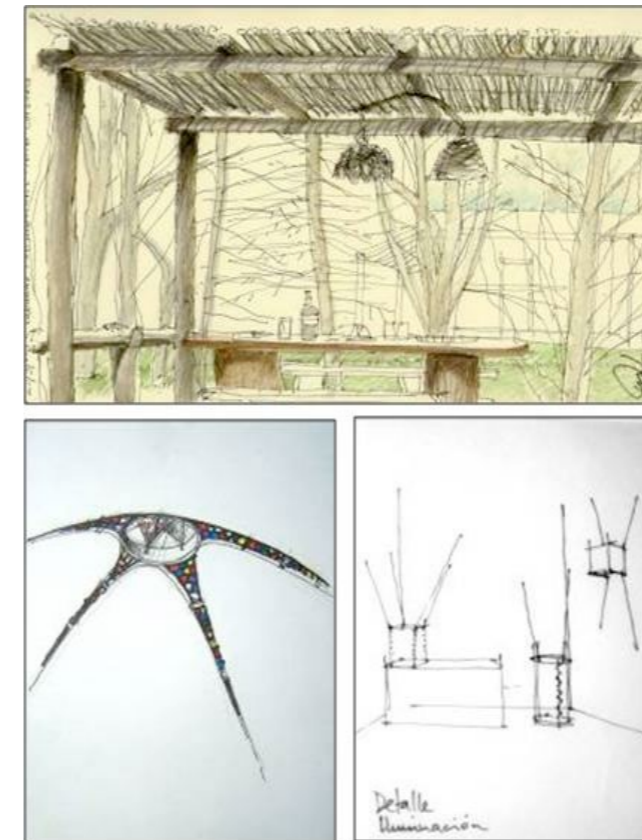


Figura 5. Volando - Paisaje en San Juan - Herrerasaurus

CIERRE PARCIAL, TEMPORAL Y PROVISORIO

La actividad de croquizar aparece como una acción individual, a partir de entenderla como una interacción entre "el dibujante" y "lo dibujado" que se presenta como "introspectiva"; no obstante la posibilidad de transformarla en actividad compartida enriquece y potencia su sentido, y eso no significa "salir a dibujar juntos" sino que centra en acciones de difusión, exhibición de las producciones personales para poder poner en el aire un virus que se contagie y cuyos síntomas sean la desinhibición, la soltura, la necesidad de llenar hojas y hojas de cuadernos y cuadernos, el cosquilleo por "dibujar el mundo un dibujo a la vez", como cita el slogan de "Urban Sketchers"; espíritu compartido por grupos similares

El uso de referencias internas puede darse a partir de algún encuentro de líneas tomadas como trazado inicial, y cualquiera de los trazados siguientes podrá referenciarse con respecto al trazado inicial o a algún trazado previo. Esta mecánica de trazados requiere una comparación constante entre el dibujo y el encuadre seleccionado para croquizar, y cuenta con la ventaja de "absorber" los errores de relaciones siempre y cuando el dibujo general se asemeje a lo observado. Es importante tener en cuenta al croquizar que no se debe pretender obtener una "copia" exacta de lo observado, sino que se debe lograr una síntesis de la situación utilizando recursos gráficos adecuados (manchas, trazos, texturas, etc.).

El archivo o la colección: Archivar y coleccionar implican dos modalidades de almacenamiento distintas. Archivar es guardar sin sentido, es acumular sin un criterio determinado con el paso del tiempo; en cambio coleccionar implica un orden y una clasificación siguiendo un sentido e intención. La colección de croquis puede darse de diversas maneras a partir de un archivo preexistente, eso posibilitaría generar varias series de croquis para realizar una exposición o publicación, por ejemplo: Técnicas gráficas empleadas; motivos, lugares, recorridos croquizados; autores de obras; momento cronológico de la realización; tipo de croquis (Objetos urbanos, situaciones urbanas, cotidianos, extraños, al pasar, de memoria, arquitectónicos); etc.

diseminados por todo el mundo, y particularmente los locales "Bus del Croquis" y "Croquiseros Urbanos".

De modo paralelo y transversal, la intención de estas líneas reside en la valoración de la práctica del croquis como recurso adecuado para contar historias, potenciar la reflexión, generar juicios de valor, y colaborar en la construcción de un "imaginario" disciplinar; en momentos atiborrados de dispositivos de capturas digitales en donde las tomas de fotografías y videos son infinitas e interminables, sin duda valiosas aunque con "un sabor distinto" a las acciones involucradas en la elaboración de cada croquis, momentos "únicos e irrepetibles".

Continuará...

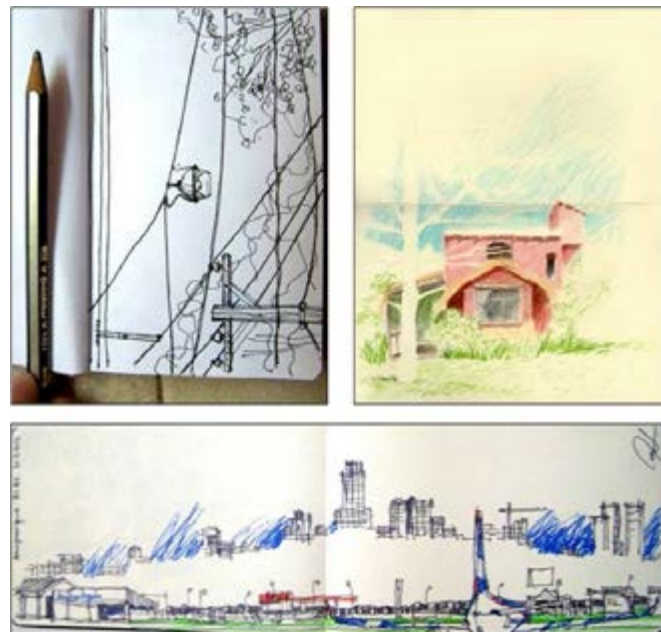


Figura 6.
Formatos: A6 / A5 – dos hojas verticales /
A5 – dos hojas apaisadas

REFERENCIAS

[1] CHING, Francis; JUROSZEK, Steven. (1988). Design Drawing. *Dibujo y Proyecto*. Editorial Gustavo. Gili. México. 1988.

CHASCO, SANDRA; TAPIA, DUILIO; HERRERA, CARLOS

Universidad Nacional de San Juan. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Complejo Universitario Islas Malvinas (CUIM). Av. José Ignacio de la Rosa esq. Meglioli. Rivadavia. San Juan. Argentina. San Juan. Argentina
sandrachasco@gmail.com

EL DIBUJO COMO INSTRUMENTO DE DIÁLOGO CON LA FORMA ABSTRACTA

Disciplina: Arquitectura

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - La Expresión Gráfica en las distintas disciplinas del diseño.

ABSTRACT

In this paper we reflect about the potential of drawing diagrammatic as an instrument of dialogue with constructivist abstract form.

Our problem starts in the dilemma that causes the reading public of the "Rosetón de los Deportes", mega-sculpture urban constructivist from José Carrieri-, work which was resisted since its inception by the San Juan company. We ask ourselves: what look is necessary to build to find directions to the "Rosetón de los Deportes"?

In this process, we built our hypothesis: To overcome the dilemma it is necessary to create a look that gradually finds the DIAGRAM that governs the constructivist form.

RESUMEN

En esta ponencia compartimos una experiencia de conocimiento mediante el dibujo y reflexionamos, a partir de algunas estrategias ensayadas, sobre la potencialidad del dibujo diagramático como instrumento de diálogo con la forma abstracta constructivista.

Nuestro problema se inicia en el dilema que provoca la lectura pública del Rosetón de los Deportes, mega escultura urbana constructivista de José Carrieri, obra que fue resistida desde su origen por la sociedad sanjuanina. Nos preguntamos: ¿Qué mirada es necesario construir para encontrar sentidos al Rosetón de los Deportes?

Siguiendo la vocación pública del constructivismo, realizamos una invitación pública a participar del Taller "Desdibujar los Caminos del parque hasta encontrar senderos en el Bosque"; una actividad de reflexión y diálogo, modelando la lengua en la escritura y modulando la forma con el dibujo.

Incorporamos el espíritu del constructivismo soviético como un instrumento de diálogo con algunas manifestaciones del arte abstracto, donde la modelación de la forma modela el pensamiento y amplía nuestro conocimiento de lo visual, poniendo en acción una categoría de la imaginación que participa a todo el cuerpo una manera más plena de conocer.

Desplegamos una serie de operaciones de la mirada con el propósito de llevar progresivamente nuestra atención a la DISTANCIA que pone en relación dialéctica a los pares del discurso hasta experimentarlo como una realidad plena, densa, como UNA DIMENSIÓN MATERIAL.

En este proceso construimos nuestra hipótesis: Para superar el dilema es necesario construir una mirada que gradualmente busque el DIAGRAMA que rige la forma constructivista.

El DIAGRAMA, como estrategia y proceso interactivo en la práctica proyectual, es una clase de visualización que muestra relaciones; no es un croquis jerárquico que define, ni un contorno difuso que indetermina, sino más bien una cartografía que muestra unas trayectorias relacionales, siendo capaz de representar forma y proceso al mismo tiempo. Es un artefacto de visualización mental y una interface para el razonamiento, que posee un valor propio.

1 - INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación "Procesos Gráficos e Investigación Arquitectónica" (FAUD-UNSAJ 2014-2015) explora los aspectos pedagógicos y los vínculos entre Procesos Gráficos y Procesos de diseño, mediante Talleres Experimentales, con el objetivo de generar interés crítico y académico en el estudio del rol de los medios en la prefiguración de la forma arquitectónica.

Los Sistemas Gráficos se han constituido como una codificación sistemática de los modos de representación a través de la Historia, interactuando con otros campos del saber (campos referenciales) como el Arte, la Filosofía, la Ciencia y la Técnica entre otros.

Al utilizarlos en los procesos analíticos, proyectuales o críticos propios de nuestra disciplina, imprimen distancias perceptivas entre sujeto y objeto, que condicionan el modo de ver y conocer.

Las distancias cognitivas propuestas (perceptual, analítica y diagramática) permiten entender a los sistemas de dibujo como entidades contextualizadas con las estructuras sociales y con los paradigmas culturales en que se desenvuelven, estableciendo una postura que invalida la distinción entre instrumentos y objetivos, medios y fines.

Esta experiencia se inicia en el marco de la Exposición "Caminos a lo absoluto hacia la cuarta dimensión", exhibida en el Museo Provincial de Bella Artes Franklin Rawson. La curaduría gira en torno a la obra constructivista del Profesor José Carrieri, e identifica un dilema que se produce en la lectura pública del "Rosetón de los Deportes", mega escultura urbana de su autoría, emplazada en el Parque de Mayo en el año 1970.

La práctica curatorial está vinculada tanto a la investigación como a la revisión crítica y con ella a la elaboración de nuevas perspectivas sobre nuestras sociedades, nuestras percepciones del presente y del pasado, ofreciendo otras preguntas acerca de la producción simbólica y desde ellas sobre nuestras configuraciones y representaciones de lo real o de las realidades –en el sentido más extenso del término.

2 - LA EXPERIENCIA

Siguiendo la vocación social del constructivismo, realizamos una invitación pública a iniciar un diálogo con la forma abstracta del Rosetón de los Deportes en un trabajo de modelación mediante el dibujo.

Incorporamos el espíritu del constructivismo soviético como un instrumento de diálogo con algunas manifestaciones del *arte abstracto*, donde la modelación de la forma modela el pensamiento y amplía nuestro conocimiento de lo visual, poniendo en acción una categoría de la imaginación que participa a todo el cuerpo una manera más plena de conocer.

Desplegamos una serie de operaciones de la mirada con el propósito de llevar progresivamente nuestra atención a la DISTANCIA que pone en relación dialéctica a los pares del discurso hasta

experimentarlo como una realidad plena, densa, como UNA DIMENSIÓN MATERIAL.

Pasamos del dilema a la dialéctica en dos ejes:

- **El dibujo como herramienta de diálogo con la forma: la obra constructivista y su opuesto complementario.** Al carácter abstracto del Rosetón de los Deportes, opusimos una obra clásica: el Monumento al General San Martín. A través de un acto imaginario y mediante el dibujo, le dimos ojos para que nos miren y bocas para que nos hablen, esperando que nos develen los respectivos diagramas de generación formal.
- **El dibujo explora las disyunciones: El objeto y su contexto de producción.**

El diálogo incorpora el contexto de producción de la forma. Desde el "Manifiesto Constructivista", buscamos disyunciones contraponiendo lo que los artistas dicen que debemos ver en sus obras (enunciados) y lo que se hizo (visibilidades).

3 - FORMA ABSTRACTA Y DIAGRAMA

En el año 1970 el Gobierno de la Provincia de San Juan encomienda a la Universidad, el proyecto de un monolito conmemorativo del XIX Campeonato Mundial de Hockey.

El Profesor José Carrieri (1921-2014) asume el desafío proyectando una mega escultura que denomina Rosetón de los Deportes, obra que fue resistida desde su origen por la sociedad sanjuanina.

El autor es coherente al programa estético del constructivismo y construye la obra con mano de obra, materiales y tecnología locales. Carrieri integró las vanguardias abstractas junto a Abdullio Giudice, César Janello y Tomas Maldonado. "El constructivismo ruso planteó una relación enteramente nueva entre el artista, su obra y la sociedad. La reconsideración radical de la actividad artística fue una respuesta directa a la experiencia de la Revolución Rusa de 1917 y de la subsiguiente guerra civil". (LODDER, Christina 1988).

El manifiesto del Realismo (1920) subraya a las leyes de la vida como el concepto que diferencia su constructivismo no utilitario: "...hasta que los mismos fundamentos del Arte estén contruidos sobre las verdaderas leyes de la vida, hasta que todos los artistas digan con nosotros: Todo es ficción, sólo la vida y sus leyes son auténticas, y en la vida sólo lo que es activo es maravilloso y capaz, fuerte y justo, porque la vida no conoce la belleza en cuanto medida estética. La belleza más grande es una existencia efectiva... La vida no conoce verdades racionales abstractas como metro de conocimiento: el hecho es la mayor y más segura de las verdades." (De Micheli, Mario 2004).

El Rosetón de los Deportes provoca el dilema a quien busca un tema representado o alguna semejanza con las formas de la naturaleza en la obra constructivista. Para superar el dilema es necesario construir una

mirada que gradualmente busque el DIAGRAMA que rige la forma. No es cierto que el Rosetón de los Deportes se parezca a la flor del manzano, pero sí que ambas formas crecen desde un diagrama pentagonal. Una lucha de opuestos complementarios –portadores de una contradicción o escisión esencial– se libra en la forma del Rosetón de los Deportes. En su construcción, el pentágono encuentra solución al dilema de pares antagónicos en un tercer punto resultante de su paso por la sección áurea.

Entre pliegue y despliegue, entre el pentágono y el pentágrafo o estrella de cinco puntas, la línea adquiere el ritmo cinético de una cuerda cósmica que describe la forma de la superficie reglada, "la línea sólo tiene valor como dirección de las fuerzas estáticas y de sus ritmos en los objetos." (Pevsner, Gabo 1920).

La mega escultura es síntesis en su movimiento de sístole, hipótesis en su despliegue de diástole a partir de un punto central, que es su punto de inquietud, de suspenso, de entre-dos. En la lucha de los paradigmas opuestos complementarios –el hexagonal del cristal, el pentagonal de la llama-, la cara luminosa del Monumento crece hacia el diagrama pentagonal remitiendo en su movimiento al fuego y en su crecimiento a los organismos vivos mientras el lado oscuro de la escultura se pliega como el cristal en busca de síntesis, plantea la cuestión –y construye la dialéctica- del volumen condenándose al vacío.

El constructivismo en su pretensión por alcanzar la esencia más íntima del objeto, expande la obra en una profundidad continuada, el espacio vacío de la cuarta dimensión.

No hay arriba, abajo, adelante, atrás, izquierda o derecha en el constructivismo.

No hay volumen, solo profundidad continuada.

Es la DISTANCIA DIAGRAMÁTICA la que posibilita el diálogo con la forma abstracta constructivista.

4 - LA DISTANCIA DIAGRAMÁTICA

Desde las lógicas de la representación se suelen oponer a las representaciones perceptuales, las representaciones analíticas.

El diagrama como dispositivo analítico/explicativo y generativo actúa como una tercera posibilidad que expande nuestro conocimiento del mundo e implica cambios en la manera de ver, de representar y de imaginar, que van desde un imaginario contemplativo hacia un imaginario operativo.

Strahman(1) propone que puede coexistir de manera rizomática, compleja y heterogénea con otras lógicas como la perceptual y analítica.

La utilización de Diagramas como herramientas de análisis y de proyecto, en el sentido en que lo desarrolla Deleuze, operan como mediadores entre la materia y la forma.

Es un artefacto gráfico que describe sin representar, una clase de visualización que muestra relaciones; no es un croquis jerárquico que define, ni un contorno difuso que indetermina, sino más bien una cartografía que muestra unas trayectorias relacionales, siendo capaz de representar forma y proceso al mismo tiempo. Es un artefacto de

visualización mental y una interface para el razonamiento, que posee un valor propio.

Eisenman (2) los ha empleado como instrumento analítico o descriptivo y como herramienta generativa, y los explica como "una representación gráfica de algo que no es la cosa en sí misma. () No es ni una estructura ni una abstracción de una estructura. Aunque explica las relaciones de un objeto arquitectónico, no posee su misma forma."

Los diagramas aquí son protoformas que prefiguran formas genéricas, huellas que sirven de matriz de la que extraer la forma, y es interesante en este sentido el margen de apertura, ya que permiten establecer guías de una potencialidad ilimitada de configuraciones posibles. Dice Eisenman "Es la idea de huella lo que es importante para cualquier concepto de diagrama porque (...) sugieren relaciones potenciales, que podrían a la vez generar y emerger de figuras previamente reprimidas o inarticuladas"

El diagrama afirma su valor para operar como estrategia y proceso interactivo en la práctica proyectual

REFERENCIAS

[1] STRAHMAN, E. (2010) Distancias Perceptuales entre lo pensable y lo representable. El diagrama como dispositivo proyectual *Actas de EGRAFIA 2010.Córdoba.*

[2] EISENMAN, P. (2000) Diagramas, Un escenario original de, N° 15

OCHOA, JOSÉ MARÍA - ARNOLETTO, ENRIQUE

CO-AUTORES: VILAR, NANCY ISABEL - LORCA, FRANCISCO RAFAEL

FERRARO, ORLANDO DANIEL - BARRIONUEVO, SILVIA SUSANA

Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de Córdoba.

Av. Vélez Sársfield 264 CP 5000. Córdoba – Argentina.

**ESCENARIOS ALTERNATIVOS PARA LA ENSEÑANZA
APRENDIZAJE DE LA COMUNICACIÓN DISCIPLINAR**

Disciplina: Arquitectura

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - La Expresión Gráfica en las distintas disciplinas del diseño.

ABSTRACT

The teacher is self-constructed. Each students' cohort diminishes his aptitude to resist the small frustrations of any learning process. ¿How to join these two worlds? Probably, it is not a problem of pedagogic mechanisms. We seek to recreate the will to learn and to teach. The learnings in architectural graph only free themselves in a deeply empathic environment: A dynamic situation of emotional, vocational tuning in, between the teacher and the student. Any proved method of education - learning can work optimizing that attitude. We are looking for new experiences in this regard, especially through the construction of a "first graphic" way of exploratory play or "graphic subject" to rebuild the pleasure of drawing, that then hold the effort of learning the canonical architectural representation systems in the field of vocational joy.

RESUMEN

El docente se construye a sí mismo. Construye su propia metodología. Más allá de la formación académica, es desde su corazón que emite un mensaje teñido de su realidad personal. En cierta soledad. Con los años endurece, pierde frescura, se acartona.

Las cohortes de estudiantes van pasando. Son distintas e iguales cada vez. Se diversifican los centros de interés y en general aumenta la apatía. Disminuye la capacidad de resistir las pequeñas frustraciones temporarias propias de cualquier proceso de aprendizaje.

¿Cómo unir hoy esos dos mundos? ¿Reformulando los gastados mecanismos de transferencia de conocimiento? Quizá no sea ése el camino. Quizá no sea un problema de mecanismos.

Desde nuestra Cátedra de Sistemas Gráficos buscamos recrear la necesidad, el interés, la voluntad de aprender y de enseñar. Hemos advertido que los aprendizajes en gráfica arquitectónica sólo se desencadenan en un ambiente profundamente empático.

Llamamos "ambiente empático" a una situación de sintonía emocional, vocacional, entre el docente y el estudiante que construyen el conocimiento en el campo disciplinar. Una situación dinámica, que busca un equilibrio entre los presupuestos y los nuevos saberes. Hemos observado que el equilibrio emocional de la clase de gráfica arquitectónica tiene dos núcleos: La intención empática del docente y la intención empática del estudiante.

Intención empática es querer atravesar la opacidad del otro en el esfuerzo de comunicarse. Es querer sentir lo que el otro siente. Para poder emitir y recibir mensajes de calidad, pertinentes, adecuados al momento. Una actitud de fondo.

No es, entonces, un problema de mecanismos pedagógicos, de procedimientos. Cualquier método probado de enseñanza-aprendizaje puede llegar a buen puerto si se trabaja la actitud de fondo de los miembros de la comunidad académica.

Estamos buscando nuevas experiencias en este sentido, sobre todo a través de la construcción de una "primera gráfica" a modo de juego exploratorio o "gráfica sujeto" que reconstruya el placer de dibujar, perdido en el camino de las escolaridades básicas, que luego sostenga el esfuerzo del aprendizaje de los sistemas canónicos de representación arquitectónica dentro del campo de la alegría vocacional.

1 – INTRODUCCIÓN

Empatía

Es un concepto único y relativamente nuevo en el vocabulario de cualquier lengua humana hasta ahora hablada. Aunque existen conceptos similares al de empatía como compasión o altruismo, ninguno de éstos ofrece la significación precisa de lo que se quiere expresar cuando en la actualidad se emplea el término "empatía".

Cuando se habla de empatía se hace referencia a una habilidad tanto cognitiva como emocional del individuo, que le permite participar de la situación emocional de otro.

El surgimiento del concepto de empatía parece estar ligado al desarrollo de otros campos de la ciencia, como la psicología o la etología. Según algunas hipótesis, la capacidad de empatía depende en gran medida de un desarrollo de la conciencia del yo.

Según algunos investigadores, el propio historial emocional de las personas puede afectar o distorsionar qué emociones se perciben en los demás. La empatía no es un proceso automático que informe sobre los estados emocionales de otro individuo. Es una habilidad que se desarrolla paulatinamente a lo largo de la vida, y que mejora cuanto mayor es el contacto que se tiene con la persona que uno empatiza.

El docente se construye a sí mismo en un determinado entorno humano-académico. Construye una particular manera de enseñar. Más allá de la formación intelectual, es desde su corazón que emite un mensaje teñido de su realidad personal.

Las cohortes de estudiantes van pasando. Son distintas e iguales cada vez. Se diversifican los centros de interés y en general aumenta la apatía. Disminuye la capacidad de resistir las pequeñas frustraciones temporarias propias de cualquier proceso de aprendizaje.

¿Cómo unir hoy esos dos mundos? ¿Reformulando los gastados mecanismos de transferencia de conocimiento? Quizá no sea ése el camino. Quizá no sea un problema de mecanismos pedagógicos, de procedimientos. Cualquier método probado de enseñanza-aprendizaje puede llegar a buen puerto si se trabaja la actitud de fondo de los miembros de la comunidad académica.

Dibujo

Todos los seres humanos tenemos la capacidad innata de dibujar. El dibujo infantil es una parte fundamental de nuestra comprensión del mundo que nos rodea. Todos los niños dibujan, como medio de expresión y como juego. Sin embargo al llegar a la adolescencia algo hace que muchos de nosotros renunciemos a esta capacidad de representación gráfica.

¿Por qué dejamos de dibujar? No podemos hablar de un motivo único pero sí podemos apuntar algunos

factores que sin duda tienen influencia. En primer lugar, la escuela no se ha esforzado en potenciar la capacidad de representación gráfica.

La educación tradicional se ha centrado en el desarrollo de las inteligencias lingüístico-verbal y lógico-matemática relegando a un segundo plano todas las demás, entre ellas la inteligencia espacial dentro de la cual se incluye la capacidad de percepción y representación visual.

Por otro lado, el dibujo se ha asociado históricamente al arte y a la estética, ignorando todas sus demás aplicaciones, que no tienen una pretensión estrictamente artística. Esto condiciona nuestra manera de mirar nuestros propios dibujos y los que nos rodean, calificándolos de "buenos o malos" en base a cánones estéticos académicos como la proporción, el naturalismo, la composición o el equilibrio cromático. Así, a excepción de aquellos cuya manera de dibujar encaja con este canon o quienes poseen una vocación impermeable a toda crítica, la mayoría acabamos concluyendo que "no sabemos dibujar" y abandonamos la práctica.

El dibujo no es exclusivamente una forma de arte. Ante todo es una herramienta comunicativa, un medio para resolver problemas, visualizar nuestras ideas, analizarlas, criticarlas, mejorarlas, crear ideas nuevas y compartirlas con otros, no un fin.

Cuando observamos algo con el propósito de dibujarlo, nuestra mirada es mucho más profunda; comprendemos el funcionamiento de las cosas y proyectamos nuestro pensamiento sobre el papel. El dibujo crea la necesidad de estudiar y responder a los detalles, estimulando la imaginación y el pensamiento.

Entendiendo el concepto de *imagen* como representación mental y completa, como símbolo de lo que ya ha sido percibido anteriormente por los distintos sentidos (visual, auditivo, táctil, olfativo, gustativo, motriz, cinestésico) y como "una existencia situada a medio camino entre la cosa y la representación", arribamos a la conclusión de que no es posible separar las *imágenes* del acto mismo de *pensar*.

Durante siglos ha prevalecido la idea de que la imagen no es más que un complemento del texto. Platón era un claro opositor de la imagen y no dudaba en afirmar que el lenguaje verbal es el único vehículo de la inteligencia. Sin embargo, ahora sabemos que lo visual constituye un lenguaje por sí mismo.

El lenguaje visual y el lenguaje verbal poseen cualidades y aplicaciones diferentes y el hecho de que puedan complementarse o que un mismo mensaje pueda comunicarse a través de ambos lenguajes no significa que puedan sustituirse. Para determinados mensajes el lenguaje visual es más claro, directo y rápido, como lo demuestra algo tan común como las señales de tráfico.

Según la gneoseología, el conocimiento consiste en una relación y en una correlación del sujeto cognoscente con el objeto del conocimiento. Es en esta relación objeto-sujeto donde la imagen aparece

como una realidad que depende ontológicamente de ambos. Necesita de las intenciones, significados y valores que le otorgará el sujeto y de las propiedades y características físicas del objeto para lograr poseer principios (esencia y existencia) y atributos propios (verdad, perfección, orden, etc.).

El dibujo es la forma más sencilla y directa de construir mensajes visuales y expresarnos gráficamente. Si lo entendemos como una habilidad humana universal y lo equiparamos al lenguaje verbal, resulta evidente la incoherencia que supone que renunciemos a utilizarlo. Nadie deja de escribir porque tenga 'mala letra' o porque no sea un gran escritor. ¿Por qué aceptar que estos mismos motivos justifiquen el que dejemos de dibujar? Al fin y al cabo escribir y dibujar no son tan diferentes si consideramos que las letras son grafismos.

Por otro lado, en el mundo actual el desarrollo de nuestras facultades para leer, interpretar de forma crítica y construir mensajes visuales es especialmente importante ya que vivimos inmersos en una cultura dominada por la imagen.

Alrededor del 80% de la información que recibimos nos llega a través del sentido de la vista y el lenguaje visual hace que un mensaje sea más atractivo, más accesible a la comprensión, más persuasivo y más fácil de recordar. Vivimos bajo el estímulo permanente de imágenes que nos llegan a través de los medios y canales de comunicación. Este bombardeo continuo de información en forma de imágenes ha hecho que aprendamos de forma autodidacta a leerlas, pero sólo de forma superficial. Por ejemplo, sabemos leer en una imagen publicitaria lo que su creador quiere transmitirnos -las cualidades del producto que nos harán desearlo- pero no somos capaces de interpretar de forma crítica la imagen publicitaria y descifrar qué ideas subliminales nos está trasladando -como estereotipos de género que consolida- o a qué estrategias puede estar recurriendo para manipularnos.

La alfabetización visual, entendida como capacidad para producir y leer imágenes, debe ocupar una posición primordial entre las habilidades que ayuda a desarrollar la educación artística.

2 – METODOLOGÍA

Trabajamos en un ir y venir de la gráfica como sujeto a la gráfica como objeto mediador de un sistema de comunicación propio.

¿Cómo podemos recuperar la práctica del dibujo y mejorar nuestras competencias en el lenguaje visual?

Es sencillamente una cuestión de práctica, pero no es fácil ponerse directamente a dibujar por el placer de hacerlo, lo cual nos llevaría de nuevo al terreno del arte.

Si lo que queremos es que nuestros alumnos descubran el potencial del dibujo como herramienta y proceso lo lógico es proponerles actividades en las que no están en práctica precisamente esto.

Bitácora o block de dibujo

Ésta no es una actividad en sí misma sino el "contenedor" de todas las demás. Se trata de que cada alumno elija un bloc de dibujo – escogiendo cuidadosamente el formato, tipo de papel y encuadrado que le invite a dibujar – para realizar en él todos sus dibujos.

El objetivo es que lo llevemos siempre encima y aprovechemos cualquier momento para dibujar. La única regla es no arrancar ninguna hoja ni borrar ningún dibujo.

Algunas ideas con las que llenar el bloc son: Esquemas, apuntes y mapas mentales de otras materias o trabajos, visualizaciones de problemas de física o matemáticas; un plano de distribuciones alternativas para la propia habitación, la lista (gráfica) de la compra o de lo que llevará la valija a un viaje, un plano para indicar a alguien cómo llegar a algún sitio, garabatos mientras se habla por teléfono, una receta (gráfica) de cocina, dibujos que completan fotografías o recortes.

Las opciones son infinitas y no hace falta dedicar mucho tiempo ni entretenerse en los detalles del dibujo.

El fin último de todas estas actividades es que los alumnos pierdan el miedo a expresarse gráficamente y adquieran progresivamente mayor confianza y destreza para plasmar sus ideas visualmente sobre el papel hasta incorporar la práctica del dibujo como un medio más de expresión útil en todos los ámbitos de su vida personal, académica y profesional.

Representación y prefiguración

El concepto de imagen es considerada por el sujeto en un doble sentido: como re-presentación de una pauta constitutiva de lo real externo al mismo, posible de ser aprehendida por la conciencia práctica del mundo (percepción, comprensión, fruición. noesis) y como presentación o pre-figuración de la voluntad de proyección de la subjetividad en el mundo, posible de ser expresada por su conciencia valorativo-especulativa.

Para los diseñadores no se trata de re-presentar (dibujar algo ya presente) sino de pre-figurar, es decir, anticipar, proponer, imaginar una transformación de la realidad cuyo plano de existencia más concreta es precisamente el constituido por las imágenes que la determinan y la analizan.

El diseñador inventa el objeto en el acto mismo de representarlo, esto es, dibuja un objeto inexistente, cada vez con mayor precisión. Esa precisión es un aumento en el detalle dentro del sistema de reglas de la representación misma. Así, el diseño es la descripción progresiva de un objeto que no existe al comenzar la descripción.

Habiendo situado a la imagen en una instancia de intermediación entre el sujeto y el objeto, gracias a la cual es posible referenciarse en el mundo mediante un proceso de asimilación y producción de imágenes, quedaría por mencionar la importancia que adquieren, para la elaboración de las mismas, los mecanismos de

percepción.

3 – DESARROLLO

Estamos buscando nuevas experiencias en este sentido, sobre todo a través de la construcción de una "primera gráfica" a modo de juego exploratorio o "gráfica sujeto" que reconstruya el placer de dibujar, perdido en el camino de las escolaridades básicas, que luego sostenga el esfuerzo del aprendizaje de los sistemas canónicos de representación arquitectónica dentro del campo de la alegría vocacional.

Los estructuralistas sostienen que el pensar surge como un proceso perceptivo suscitado por un estímulo y que se relaciona, formando un conjunto, con procesos anteriores acarreados por la memoria.

El término percepción (como aprehensión de la realidad) refiere a una experiencia situada en un medio equidistante entre la sensación (visión sensible) y la intuición intelectual (visión inteligible). De esta manera se ha llegado a definir en un sentido amplio como la "aprehensión directa de una situación objetiva".

La percepción debe producirse en los llamados "centros de acción" de la materia viva. Los órganos sensitivos son coordinados por nuestro sistema nervioso central. Pero estos centros de acción espontáneos no son suficientes para realizar la permanente codificación / decodificación de las imágenes producidas / reproducidas que presentan / representan el espectro de ideas, mitos, creencias y conocimientos que conforman nuestra experiencia práctica del mundo. Solo la memoria introduce en la percepción una subjetividad, la cual es necesaria para que haya conciencia y no sólo percepción pura.

El ritmo acelerado de nuestra civilización determina los nuevos límites de nuestra percepción. Permanentemente debemos ajustarnos al nuevo ritmo, buscando estímulos más rápidos y contrastantes para llegar a mantener alertas a nuestras capacidades receptoras. Cuando más breve es nuestra escala de tiempo, mayor es la necesidad de utilizar nuevos medios y herramientas que posibiliten nuestra readaptación a las exigencias que se plantean en los procesos de cambio. Estos procesos de cambios son manifestados por la repercusión de los avances tecnológicos en la estructura global de la sociedad.

Por ejemplo, la división del trabajo de los medios de comunicación en la *era industrial* (era analógica) correspondió con un sistema de percepción en donde la radio, la prensa y el cine monopolizaban a su vez la escucha, la lectura y la mirada. Hasta la distribución de la ocupación del espectro del espacio para las transmisiones aéreas correspondió, en cierto modo, a diferentes formas de percepciones: se otorgó una parte para la radio, otra para la televisión, otra para la telefonía celular, otra para los radioaficionados, etc.

En la *era industrial*, se experimentó la utilización de las herramientas que nos otorgaban los avances tecnológicos, como la prolongación o multiplicación de las posibilidades perceptivas del cuerpo humano a través de la división de los diferentes sentidos:

La prolongación de los ojos a través del microscopio; telescopio; televisión; rayos x; etc. La prolongación del alcance del oído a través del teléfono; radio; ultrasonido; etc. La prolongación de los sentidos táctiles a través de detectores magnéticos; radares; etc.

En la *era postindustrial* (era digital) no es posible seguir manteniendo esta estructura de percepción tan diferenciada. Las exigencias que impone nuestro tiempo no se pueden responder con una división del trabajo de los distintos sentidos que nos posibilitaban las viejas tecnologías.

Prefiguración

Estas nuevas formas de lectura y de memoria afectan, tanto a los mecanismos que utilizan a la imagen como mera *re-presentación* de un objeto exterior del sujeto, como también a los procesos de *pre-figuración* en donde la imagen juega un rol protagónico en la ideación del objeto de diseño.

El diseñar es la búsqueda incesante de algo que aún no conocemos, es un esfuerzo por imprimir ese contenido desconocido en nuestra propia mente, una impresión de la cual no somos conscientes de haber recibido hasta que nos vemos confrontados súbitamente con la misma *imagen* que estamos buscando con nuestra mente consciente. Este es el momento del descubrimiento en el que es posible construirla.

Así, el diseño se nos presenta como un esfuerzo para elevar el contenido desconocido a una posición en la que puede ser identificado para luego ser reconocido y conceptualizado como contenido tangible, presentable en términos cognitivos. Es decir, como la "descripción progresiva de un objeto que no existe al comenzar la descripción".

De esta manera, el proceso de diseño puede concebirse como una serie de transformaciones de un estado inicial caracterizado por un bajo nivel de información y un alto nivel de incertidumbre, hasta un estado final de alta información y baja incertidumbre.

Entre el objeto de diseño y su imagen, como se puede observar, media un complejo mecanismo de percepción, de ideación y de conocimiento, en el que una actitud empática puede operar como facilitador del proceso al habilitar las funciones superiores de la inteligencia emocional.

CONCLUSIONES

La empatía es el reconocimiento cognitivo y afectivo del estado de ánimo de una persona por parte de otra. Supone comprensión profunda, intelectual y emocional, de la situación vital del otro.

Nos hallamos ante una construcción de gran trascendencia en las relaciones humanas, cuyas implicaciones se dejan sentir en todos los ámbitos: familia, escuela, trabajo y sociedad. La empatía permite experimentar de forma vicaria los estados emocionales de otras personas y es crucial en muchas formas de interacción social adaptativa.

En verdad, la empatía es el punto de partida de las relaciones sociales positivas y aun del altruismo y la prosocialidad.

La empatía puede localizarse en el terreno de la inteligencia afectiva. No en vano, la captación de la realidad, fruto de la imbricación y equilibrio de procesos cognitivos y emocionales, permite identificar y hablar de una estructura cognitivo-afectiva, en la que la empatía ocupa un lugar central.

Un aspecto que nos parece muy positivo es que se vincule la empatía con el desarrollo moral. La naturaleza de la inteligencia afectiva - y en su seno la empatía- es rica en extremo y explica, por ejemplo, aspectos como la organización axiológica de la realidad y la búsqueda de la verdad y el bien.

En el ámbito de la neurofisiología, se están realizando prometedoras investigaciones sobre las "neuronas espejo", un tipo de neuronas que se activan cuando se realiza una acción, pero también cuando se observa una acción semejante realizada por otro individuo. Las neuronas especulares permiten aprender por imitación y están muy relacionadas con el componente cognitivo de la empatía, razón por la cual se las ha llamado incluso "neuronas de la empatía". Algo, en cualquier caso, que deberá tenerse en cuenta en el proceso educativo de suerte que se optimice el despliegue del cerebro y de la personalidad.

Desde una perspectiva práctica, la empatía reclama cada vez más atención. La empatía puede ser relevante en aspectos tales como el trabajo en equipo, el trato que se dispensa a las personas y hasta en el rendimiento laboral.

En el ámbito concreto de las profesiones educativas resulta innegable que pedagogos, maestros y educadores de todos los niveles deben acreditar un nivel empático suficiente que les permita comprender a los alumnos y, llegado el caso, también a familiares y colegas, hacia los que se ha de mostrar una actitud de diálogo y sintonización claves en las relaciones interhumanas y en todo el proceso educativo. Una formación integral en la que junto a la dimensión técnica, se tenga en cuenta la vertiente humana y, en concreto, aspectos de índole emocional y moral como los que estamos abordando.

En el marco anterior, hemos realizado este estudio con objeto de conocer la empatía de futuros pedagogos y educadores sociales, esto es, la que podemos denominar "empatía pedagógica". A partir de los datos que hallemos podremos plantearnos algunas medidas formativas concretas.

Empatía y educación

La única manera genuina y fecunda de promover el desarrollo personal desde las instituciones educativas pasa por crear un ambiente de cordialidad y confianza que permita al educando sentirse aceptado, valorado y seguro. En toda relación magisterial la empatía asume un papel relevante, por ser dimensión facilitadora de la mejora de la personalidad. Sin sintonización, aceptación, respeto, consideración y cuidado de las personas, la formación queda interrumpida.

La falta de sintonización en la infancia puede tener elevado coste emocional, perceptible incluso en la adultez. También puede ser muy negativa la insuficiencia empática en entornos educativos en los que se trabaja con adolescentes, jóvenes, incluso con personas mayores.

La empatía permite acercarse al otro, sintonizar con él y, por tanto, es un aspecto clave en la relación educativa. Favorece la que podemos llamar "alianza educativa" entre profesor y alumno. La educación, de hecho, es un proceso de naturaleza relacional en el que la empatía asume gran importancia tanto en la construcción de significados compartidos, como en la aproximación, el encuentro, la comprensión y el cambio personal.

Desde nuestra Cátedra de Sistemas Gráficos buscamos recrear la necesidad, el interés, la voluntad de aprender y de enseñar. Hemos advertido que los aprendizajes en gráfica arquitectónica sólo se desencadenan en un ambiente profundamente empático.

Llamamos "ambiente empático" a una situación de sintonía emocional, vocacional, entre el docente y el estudiante mientras construyen conocimientos en el campo disciplinar.

Una situación dinámica, que busca un equilibrio entre los presupuestos y los nuevos saberes. Hemos observado que el equilibrio emocional de la clase de gráfica arquitectónica tiene dos núcleos: La intención empática del docente y la intención empática del estudiante.

Intención empática es querer atravesar la opacidad del otro en el esfuerzo de comunicarse. Es querer sentir lo que el otro siente. Para poder emitir y recibir mensajes de calidad, pertinentes, adecuados al momento. Una actitud de fondo.

REFERENCIAS

[1] VALENTÍN MARTÍNEZ-OTERO PÉREZ
La empatía en la educación: Estudio de una muestra de alumnos universitarios. Universidad Complutense de Madrid. Revista Electrónica de Psicología Iztacala. 14, (4), 2011

[2] ANA ALONSO
¿Por qué dejamos de dibujar? Marzo 3, 2014 El clip infinito.

[3] MAURO CHIARELLA
Proyecto de investigación: "La representación arquitectónica en el medio digital. Su incidencia en el proceso de diseño y en el concepto espacio / tiempo de la arquitectura". UNL 1995.

[4] Edmund Husserl
Ideas relativas a una fenomenología pura y una filosofía fenomenológica. Fondo de Cultura Económica. México.

[5] Bauman, Zygmunt: Modernidad líquida, Editorial Fondo de Cultura Económica, México DF, 20

[6] Derrida, Jacques: La fenomenología y la clausura de la metafísica. Introducción al pensamiento de Husserl. Texto publicado en lengua griega, en Epokhe, Atenas, febrero de 1966.
La versión francesa fue confiada por Jacques Derrida a la revista Alter, N° 8, 2000, pp. 69-84.

[7] JUAN JOSÉ MARTÍ NOGUERA
Responsabilidad social universitaria: estudio acerca de los comportamientos, los valores y la empatía en estudiantes de universidades iberoamericanas. Departament de psicologia bàsica. Universitat de València estudi general 2011.

DE PAOLIS, ERNESTO JAVIER - HERRERA, CARLOS - FAILLA, JUAN

Universidad Nacional de San Juan. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Complejo Universitario Islas Malvinas. Av. José Ignacio de la Roza esq. Meglioli. Rivadavia. San Juan. Argentina. ernestodepaolis@gmail.com

EXPLORACIONES CONCEPTUALES Y MIRADAS REFLEXIVAS A PARTIR DE CROQUIS DE IDEA EN LA ARQUITECTURA DE LA CIUDAD UNA APROXIMACIÓN HERMENÉUTICA DESDE EL DIBUJO, AL PROCESO DE DISEÑO DE PROYECTOS URBANOS

Disciplina: Arquitectura

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - La Expresión Gráfica en las distintas disciplinas del diseño.

ABSTRACT

As doing and thinking city fragments from the first drawings and sketches, these territories where condensates are the main axes of ideal city. For this a sensible, exploratory analysis of these embryonic drawings and strong meaning, which made paradigmatic architects who thought the city from drawings and utopian ideals arises. By Aldo Rossi axis and the architects of the "Tendenza" this highly significant period, and passing by others as Louis Kahn, Le Corbusier, Clorindo Testa; Miguel Angel Roca etc. How to build proyectuales contemporary archetypes from the drawing as an exploratory tool and thinking in the design process. Understanding that at this stage the intuitive and sensitive drawing is a wealth of ideas and as a trigger ideas configurator spatial and conceptual design of the city. The idea is to generate current tools based on the recognition of graphic-projective mechanisms present in paradigmatic architects

RESUMEN

Como hacer y pensar los fragmentos de ciudad desde los primeros dibujos y bocetos, territorios estos donde se encuentran condesados los principales ejes de ciudad ideal. Para esto se plantea un análisis sensible, exploratorio de estos dibujos embrionarios y de fuerte significado, que realizaron arquitectos paradigmáticos que pensaron la ciudad a partir de dibujos utópicos e ideales. Haciendo eje en Aldo Rossi y los arquitectos de la "Tendenza", periodo este altamente significativo, y pasando por otros como Louis Khan, Le Corbusier, Clorindo Testa ; Miguel Angel Roca etc.

Como construir arquetipos proyectuales contemporáneos a partir del dibujo como herramienta exploratoria y de pensamiento en el proceso de diseño. Entendiendo que en esta etapa el dibujo intuitivo y sensible es de una gran riqueza como disparador de ideas y configurador de ideas de diseño espacial y conceptual de la ciudad. La idea es generar herramientas actuales a partir del reconocimiento de mecanismos grafico-proyectuales presentes en arquitectos paradigmáticos

1 – INTRODUCCIÓN

Este trabajo forma parte de una investigación proyectual en marcha, en relación a las distintas estrategias de construcción de un pensamiento proyectual propio y de enseñanza del proyecto urbano de arquitectura.

Se toma en este caso un segmento referido a lo que denominamos, **el dibujo como pensamiento** para someterlo a su análisis en relación a la producción de algunos arquitectos significativos y a su interpretación, al tipo de pensamiento que utilizan y a las posibilidades del boceto o croquis de ideación como disparador de una construcción teórica propia, buscando luego la implementación en la didáctica en el proyecto urbano arquitectónico

Me interesa explorar la relación entre dibujo y el pensamiento proyectual en relación a una Idea de Ciudad. Pero no cualquier dibujo, sino aquellos bocetos previos casi primitivos.

Creo que en ellos se esconde la principal y más pura idea germinal del pensamiento, creatividad proyectual Planteo una revisión y exploración de ciertos y determinados bocetos de algunos arquitectos significativos. Es decir a partir de una búsqueda de una "Reflexión en la acción", en la acción de dibujar, en este caso de grandes maestros, como herramienta del pensamiento proyectual...

Y de este modo desentrañar, ciertos procesos de pensamiento proyectual de la ciudad, para así construir y reconstruir el propio proceso de diseño proyectual de la ciudad. Apunto con esto a la construcción de un modo exploratorio, intuitivo y dentro de los límites disciplinares, a la aplicación en la enseñanza del proyecto urbano.

2 – ANALISIS DE CASOS

ALDO ROSSI

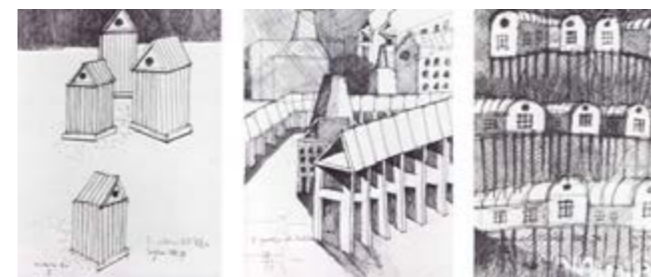


Figura 1. Bocetos de Aldo Rossi

Aldo Rossi surgió a fines del siglo XX y con su propuesta revisionista del urbanismo contemporáneo, marco con su teoría el camino a seguir en la definición de una nueva arquitectura. Sus postulados sobre el valor de lo heredado y la condición semiológica de la forma, su firme defensa de la especificidad de la disciplina, marcaron su identidad.

No existen dudas acerca de la capacidad de sugestión de sus dibujos. Sus edificios transmiten las

obsesiones de quien los ha concebido. Sus dibujos, son capaces de evocar visiones sustraídas de una realidad compleja y densa. Dibujaba sus recuerdos y deseos, los inventariaba en catálogos de imágenes que llamaba "objetos de afecto": chimeneas industriales, viviendas reducidas a esqueletos extraídas de su infancia, enormes frontones que había reconocido en teatros o casetas de playa. Todos reaparecían de manera obsesiva en los cuadernos de Rossi mucho antes de materializarse en obras paradigmáticas como el Gallaratese.

Estos bocetos definen al arquitecto milanés y lo muestran como un hombre permeable a otras artes y otros tiempos. Hasta en sus planos se ve la influencia de Boullée, tanto como en sus dibujos su admiración por la pintura de De Chirico.

LOUIS KHAN



Figura 2. Proyecto para la ciudad de Filadelfia (1956 -1957)

Seguramente existe algo de autobiográfico en estos dibujos y pensamientos. La ciudad de Filadelfia se había convertido, en una especie de laboratorio para el desarrollo de sus propios principios urbanísticos y arquitectónicos. Fue pionero del "Urban Renewal" americano, durante los años 50 y 60 sus propuestas urbanas cada vez más radicales y visionarias para la reconstrucción del centro de Filadelfia, se dieron a conocer a través de sus dibujos, que contenían en esencia todas esas ideas. Estas comprendían desde ideas para una nueva organización fundamental del tráfico urbano, pasando por la concepción del centro urbano como amplia zona peatonal, rodeada por gigantescas torres aparcamiento, hasta los planes para una exposición mundial en Filadelfia, planeada en 1976.

LE CORBUSIER



Figura 3. PLAN DIRECTOR DE BUENOS AIRES
Le Corbusier. Colaboradores: Ferrari y Kurchan (1938)

Le corbusier y su fantasía de la pampa -alimentada en París por relatos de sus amigos

Impactado por el encuentro entre el río y la pampa en una línea infinita de luz -que en su libro Precisiones describió como la "horizontal insigne"- esta idea está sin más explicaciones presente en este bosquejo, claro, preciso y sintético.

CLORINDO TESTA



Figura 4. Croquis Concurso Área de Retiro (Clorindo Testa)

¿Cómo suelta la mano y dibuja los primeros bocetos?

—Lo pienso antes. O sea, puedo estar sentado acá, pensando y no necesito dibujar. Pienso y lo realizo de igual manera que cualquiera puede hacerlo respecto de cómo quiere su casa. La piensa, sabe cómo será... O con el auto que se va a comprar, lo ve antes de adquirirlo, ubica la marca, la reconoce, no se equivoca. Será un vehículo cuya calidad ya conoce... El arquitecto hace lo mismo con una vivienda, con un concurso, con una casa de gobierno, un hospital, un sanatorio. Lo imagina y lo desarrolla, después lo dibuja. Hay un manejo de volúmenes, de líneas curvas, de planos que entran y salen, ligados al conocimiento técnico, pero donde su mano se libera y describe una forma plástica. Ahí está su creación, su vuelo estético...

El dibujo, mejor que la palabra...

MIGUEL ANGEL ROCA

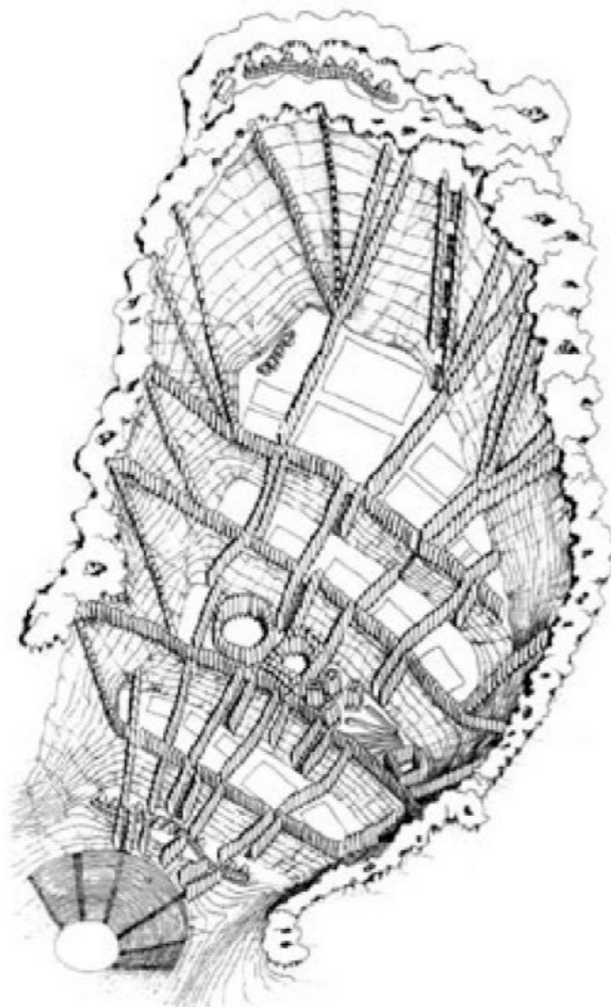


Figura 5. Parque Agua de la Vida (MIGUEL ANGEL ROCA)

Los dibujos de MAR develan su proceso de pensamiento, su método de reflexión gráfica, tanto como la construcción teórica de sus proyectos urbanos.

"He sido gestor de las obras pero también de las ideas. He sido gestor del programa de necesidades, del programa de intervención urbana, de las ideas arquitectónicas que están plasmadas y del destino final. Esas obras han sido inventadas, no son obras que me las haya pedido alguien. Ni la peatonalización central de Córdoba, ni los centros culturales barriales, ni la descentralización que apunta a generar catedrales laicas, dadoras de identidad barrial y de una vida social y política más participativa y democrática. Pero estas ideaciones requieren de la convicción de clientes e intendentes que lo hicieron posible. Tengo una producción teórico-experimental tan larga que me lleva a que algunos proyectos estén pre-proyectados. Por ejemplo, la primera intervención en la ciudad de Córdoba nació primero como un proyecto teórico que me propuse a mí mismo, a partir del regreso de mi experiencia con Kahn en Filadelfia."

YONA FRIEDMAN

Utopías realizables...

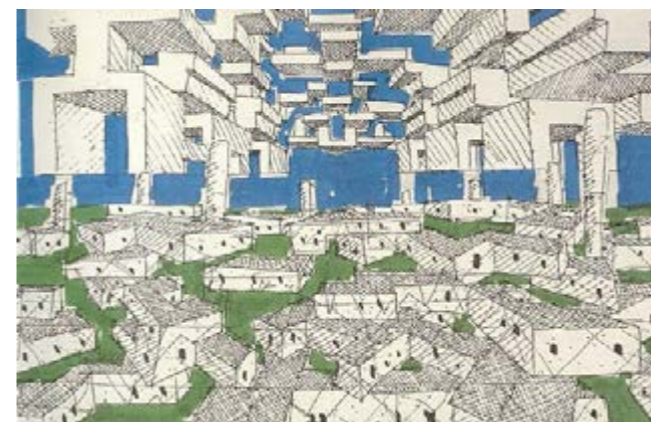


Figura 6. Ciudad Espacial (Yona Friedman 1958-1962)

En la década del 60, un grupo de arquitectos produjo una serie de proyectos basados en el crecimiento urbano y producción de la maquinaria en ciudades ideales. Friedman fue uno de ellos, representando mediante el dibujo, ciudades utópicas, invisibles, que se desdoblán, que marcan ritmos y estructuras, que buscan dentro de toda irracionalidad dar espacio a un postulado fuerte y claro.

Entre una propuesta modular y arriesgada que, apoyándose en la metáfora del árbol, propone un sistema de crecimiento en altura para la ciudad de Tokio. Las propuestas de "arquitectura móvil" de Friedman son abiertas, flexibles y modulares. En constante evolución y transformación.

3 – ALGUNOS PUNTOS DE CONEXION

Vistos así en conjunto, a modo de catálogo, es posible establecer relaciones de diferentes características

Dibujos a mano alzada:

Todos son trazos a mano alzada con una carga importante y densa de ideas teóricas, pero con una gran libertad expresiva. Digamos prescindiendo en su totalidad de lo técnico y riguroso del dibujo arquitectónico.

Pareciera ser que en esta etapa del proceso de diseño cada uno dibuja como quiere y le resulta cómodo, sin preconceptos. El dibujo se escapa de las manos del arquitecto mientras este piensa en ideas teóricas y sus posibles conformaciones futuras, pero sin la "necesidad" de ser entendido por demasiadas personas más que el propio creador. Aparentemente son bocetos para uno mismo, para destrabar pensamientos, o para generarlos.

Lo utópico, presente de diferentes manera:

Se observa que el concepto de utopía está presente de modo solapado, pero claramente expuesto. En todos se puede suponer fácilmente una idea de ciudad o ciudad ideal previa.

Son propuestas radicales, visionarias en la mira de un futuro a largo plazo, como un salto en el tiempo, es por eso que los gráficos son algo indefinidos en sus trazos y con algún rasgo de onírico en su percepción

Sin escala, ni medidas:

Todos son trazos a mano alzada con una carga importante y densa de ideas teóricas, pero con una gran libertad expresiva. Digamos prescindiendo en su totalidad de lo técnico y normativo

Sintéticos, esenciales:

Son de alguna manera un concentrado de ideas potentes, simultaneidad de miradas y por ende de pensamientos. Sintetizan lo que construye la identidad de una ciudad, que es lo existente, lo posible con lo deseado, lo que se es en sí mismo y lo que se pretende. Todos son trazos a mano alzada con una carga importante y densa de ideas teóricas, pero con una libertad expresiva. Digamos prescindiendo

CONCLUSIONES PROVISORIAS

Existe claramente un conjunto de puntos de relación entre los croquis de ideación o bocetos de ideas de ciudad, en los procesos de diseño de cada uno de los arquitectos observados

Se trata de alcanzar la construcción del pensamiento, a partir del dibujo. Creo que debemos darle más importancia a la hora de pensar la ciudad al dibujo... al boceto... a "rayar" sin tanto prejuicio. Relajarse y dejar que a partir de ciertos ritos del dibujar intuitivamente... Casi sin sentido, es donde nuestra mente produce sus mejores chispazos de creatividad disciplinar. De algún modo el dibujar, como el pintar serenamente, es una forma de meditar y que nuestra mente se aquiete de pensamientos racionales o extremadamente realistas, prácticos.

Creo sin dudas que el dibujo es la llave que abre esta puerta a la creatividad proyectual. Creo que los arquitectos podemos pensar la arquitectura, y la arquitectura urbana... Dibujando!

Sacar ideas de esos dibujos, reflexionando a partir de la acción... Creo que a partir del dibujo, podemos construir nuestro pensamiento proyectual.

Acordando con Ernesto Rogers quien pensaba que la libertad y la creatividad no son condiciones que se poseen por nacimiento, sino valores potenciales que, a través de los años, se conquistan o se pierden para siempre, es por este motivo que se intenta potenciar a través del estudio de los dibujos exploratorios esta idea. Existen múltiples posibilidades de seguir observando y analizando en este sentido, las gráficas proyectuales de diferentes arquitectos, como método que nos lleve a la construcción de herramientas validas, siempre orientadas a los procesos de diferente orden a la hora de pensar la ciudad en su totalidad o por fragmentos urbanos. Esto será objeto de próximas investigaciones en este mismo sentido

ELIAS, JAVIER - LEDESMA, LEANDRO

Universidad Nacional de Rosario. Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño. Rosario - Argentina

INSTRUMENTALIDAD GRÁFICA EN LA ARQUITECTURA DE MARCELO PERAZZO

Disciplina: Arquitectura

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - La Expresión Gráfica en las distintas disciplinas del diseño.

ABSTRACT

Marcelo Perazzo got out of a jam himself as teacher and his surprising disappearance to the age of 38 years he finds it in the initial stages of his most recognized work: the Pavilion of the Modern Times of the Garden of the Children. Here we will be able to raise the dimension significant and organized into a hierarchy of the graph in the production of his architectural thought, instrumental and cognitive capacity for the development proyectual and his communicative mission. These dimensions acquire a coherent statement on having turned into systems of representation rested on the geometry as mechanism of differentiation.

RESUMEN

La década de los noventa fue escenario de importantes y novedosos desarrollos en la arquitectura de la ciudad de Rosario, tanto en sus aspectos profesionales como en los procesos de enseñanza en el ámbito académico. Este singular momento tuvo marcadas influencias de la coyuntural producción arquitectónica de algunos países europeos, no solo desde los aspectos conceptuales y estéticos, sino también en el otorgamiento a la disciplina de su esperanzadora capacidad de transformación y propositiva en la cultura social, urbana y territorial.

Marcelo Perazzo se desempeñó como docente del Taller de Proyecto Arquitectónico de la Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño de la Universidad Nacional de Rosario durante ocho años y su sorpresiva desaparición a la temprana edad de 38 años lo encuentra en las etapas iniciales de lo que fuera su obra más reconocida: el Pabellón de los Tiempos Modernos del Jardín de los Niños, un edificio público emplazado en el Parque Independencia de la ciudad de Rosario.

En este panorama contextual podremos plantear a modo de investigación la dimensión significativa y jerarquizada de la gráfica en la producción misma de su pensamiento arquitectónico, de su capacidad instrumental y cognitiva para el desarrollo proyectual y finalmente su misión comunicativa.

Estas dimensiones citadas de la expresividad gráfica adquieren un relato coherente al convertirse en un sistema de representación que se apoya en la geometría como mecanismo de diferenciación.

Producto del análisis realizado en base a los dibujos producidos en el ámbito profesional de encargos y concursos, como en el ámbito académico siguiendo un trayecto de trabajos realizados por algunos de sus alumnos de esa época, se puede establecer una constante procedimental basada en tres procesos:

Primero, la geometrización de los elementos arquitectónicos que componen el espacio y definición de la raíz de la lógica geométrica de los fragmentos constitutivos del espacio.

Segundo, la articulación y ensamblaje de elementos a partir de la función que cumple en la construcción del todo.

Tercero, la jerarquización de los elementos gráficos según una matriz expresiva-comunicativa que poseen estos componentes arquitectónicos (esfuerzos estructurales, correspondencia con sistemas constructivos, etc.).

Entender que todo lenguaje, como expresión emergente de una cultura (y en esta categoría incluimos a la gráfica arquitectónica por su misma condición) es estructurante y constitutivo del pensamiento, permite esta aproximación a la obra y el pensamiento de Marcelo Perazzo desde su producción gráfica.

1 – INTRODUCCIÓN

Visto con la distancia que confiere el paso de los años y la capacidad que éste otorga de contextualizar mejor algunos procesos ocurridos en la década de los noventa, especialmente en lo que respecta a la producción académica y profesional de la arquitectura de la ciudad de Rosario y sus alrededores, es oportuno resaltar los interesantes aportes disciplinares producidos y que sin exageraciones, podemos calificar de las más prolíficas e innovadoras.

No son pocas las influencias que se pueden establecer con el particular desarrollo que tuvo la arquitectura en algunos países centroeuropeos, especialmente España que, producto de políticas orientadas a gestionar actividades públicas de gran envergadura, como los Juegos Olímpicos de Barcelona del año 1992, promovieron la construcción de importantes obras de diversas escalas, algunas en implantaciones densamente urbanas y otras en suburbios, y muchas de ellas a través del virtuoso sistema de concurso abierto de profesionales que exalta la intención de otorgar oportunidades también a pequeños estudios emergentes.

El surgimiento de algunos autores jóvenes que comenzaban a visibilizarse por su particular producción arquitectónica, y sobre todo por una mirada renovada de la capacidad de transformación y proposición en la cultura social, urbana y territorial, y cuyas primeras publicaciones dificultosamente podían llegar a nuestras manos en aquella época, se transformaron en una fuente contagiosa de discusión de arquitectura y la ciudad, especialmente en el ámbito académico del Taller de Proyecto Arquitectónico a cargo por ese entonces del Arq. Carlos Leo Galli quien supo catalizar esas discusiones fundacionales en un pensamiento propio, de cara a una facultad que en general seguía impasible a diez años de implementar un plan de estudios que poco le interesaba este fenómeno.

Mucha de esta producción en los campos antes citados, tuvo en la gráfica espacial, el dibujo técnico, la geometría descriptiva y la graficación conceptual, un soporte operativo (personal y de equipo) de gran versatilidad para el despliegue de las potencialidades formales de la arquitectura y el proceso interno de selección de aquellas, que por repetidas y profundizadas, se pueden plantear como matrices comunes.

Con este panorama podremos plantear a modo de investigación la dimensión significativa y jerarquizada de la gráfica en la producción misma de su pensamiento arquitectónico, de su capacidad instrumental y cognitiva para el desarrollo proyectual y finalmente su misión comunicativa, siendo en muchas ocasiones éstas, dimensiones simultáneas y superpuestas del proceso de trabajo y que si bien resulta útil solo a modo aproximativo, otorga suficiente encuadre para la aparición de la producción, en ámbito de la docencia en la Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño de la Universidad Nacional de Rosario, como también en la obra desarrollada profesionalmente en sus diversas etapas y la

participación en concursos, en su corta carrera debido a su temprano fallecimiento a la edad de 38 años.

2 - METODOLOGÍA

Producto del análisis realizado en base a los dibujos producidos en el ámbito profesional de encargos y concursos, como en el ámbito académico siguiendo, un trayecto de trabajos realizados por algunos de sus estudiantes, se puede detectar una constante procedimental que se basa aproximadamente en tres procesos:

En primer lugar el de la construcción de una matriz geométrica o **geometrización** de los elementos arquitectónicos que componen el espacio y definición de la raíz de la lógica geométrica de los fragmentos constitutivos del espacio.

En segundo lugar, el de la **articulación** y ensamblaje de elementos a partir de la función que cumple en la construcción del todo.

Y en tercero, el de la **jerarquización** de los elementos gráficos según una operación expresiva-comunicativa que poseen estos componentes arquitectónicos (esfuerzos estructurales, correspondencia con sistemas constructivos, etc.).

3 - DESARROLLO

Entender que todo lenguaje, como expresión emergente de una cultura (y en esta categoría incluimos a la gráfica arquitectónica por su misma condición) es estructurante y constitutivo del pensamiento, permite esta aproximación a la obra y el pensamiento de Marcelo Perazzo desde su producción gráfica.

Y para ello vamos a desarrollar cada uno de estos tres procesos antes citados a partir de la observación detenida de los dibujos, o mejor dicho, de las copias de ellos, obtenidas del estudio Perazzo Arquitectos, y especialmente en los trabajos realizados entre los años 1992 y 1999.

La geometría como razón:

La geometrización a la que hacemos referencia está directamente asociado a un internalizado proceso de construcción de matrices geométricas, muchas ellas a partir de figuras simples.

Generalmente esta matriz suele basarse en la figura de rectángulos, de proporciones variables según la capacidad de tensionar el espacio. Una especie de "matriz por defecto".

Si bien la fuerza que influencia estas figuras pueden hallarse en los proyectos fuertemente urbanos como en el caso del anteproyecto para el Centro Integral de Irradiaciones, el edificio Chinasa o el de los Servicios Sociales, Turismo y Vivienda del Club San Jorge, también suele aparecer el mismo indicio con relativa claridad en otros trabajos menos afectados por esta condición urbana, como por ejemplo la propuesta desarrolla para el Balneario Thompson (Fig. 1).

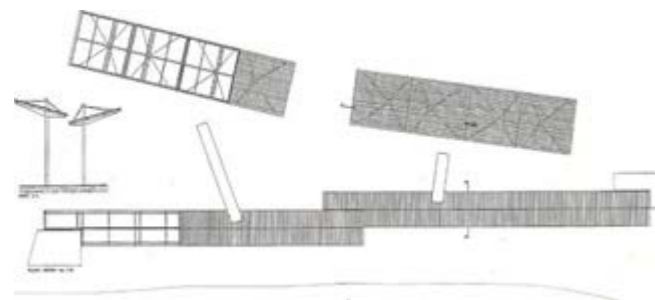


Fig. 1

Es interesante ver el modo en que replicando las proporciones rectangulares no solo en las plantas, sino como argumentos de definición espacial en las secciones, logra consolidar la atención de la mirada de ese mismo espacio, especialmente aplicado a lugares específicos del edificio como halles, circulaciones, etc.

Otras de las alternativas que ha sabido desarrollar como estrategias formales, son las operaciones de alteración como seccionamientos, que si bien da por resultado una figura trapezoidal, no deja de entrever su matriz original de rectángulo como el Balneario Municipal de Paraná (Fig. 2). Estas alteraciones a la figura "base" inicial han tenido como objetivo la búsqueda de una ruptura del estatismo geométrico a la que se llega indefectiblemente y una exploración de las tensiones espaciales subyacentes en la misma.

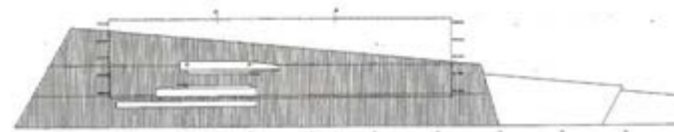


Fig. 2

Operaciones de espacialidad:

Pero para entender mejor esta herramienta de la geometría inicial que comienza por hacer presente el problema proyectual en lo espacial y lo constructivo, no podemos dejar de lado otra de las manipulaciones geométricas necesarias para poder ampliar el repertorio de posibilidades proyectuales: las operaciones de *rotación y desplazamiento*. A través de este procedimiento logra en el Balneario Thompson, un doble resultado: uno a escala de la intervención paisajística, donde producto de la partición y fractura en cuatro segmentos de los pontones de madera del suelo, logra romper con la unidireccionalidad a la que inevitablemente la condenaría una única pieza que llega al río desde el acceso público, atravesando toda la extensión de la playa y otro a la escala de la construcción misma y sus materiales.

Incluso la disposición de las pérgolas/sombrillas y las rampas de acceso a los pontones, todas ellas figuras de raíz rectangular, pero sometidas al proceso de fragmentación, rotación y desplazamiento, que permiten lograr un modo adecuado de implantación del conjunto a la escala del lugar a la vez que logran otorgarle unidad y

coherencia constructiva-espacial de cada una de las partes. El todo y el fragmento en una misma lectura del instante (Fig. 3).

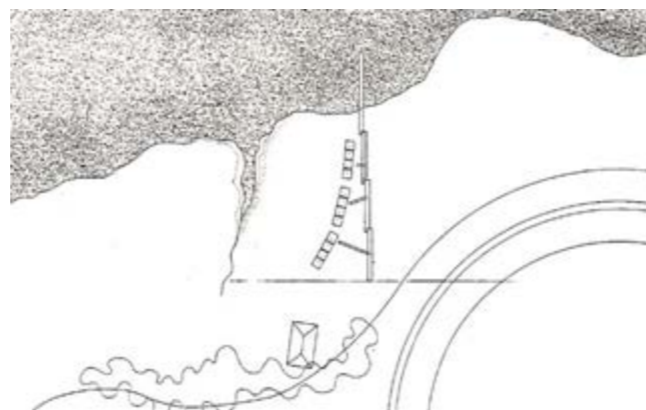


Fig. 3

También puede observarse esta misma acción en el proyecto de los Tribunales de Salta donde el autor cita tal acción en la memoria descriptiva, como parte constitutiva del motivo de continuidad espacial de su patio:

"...el ala sur del edificio retrocede de la línea de edificación y se inflexiona en un ángulo de 5° en su desarrollo lineal. Dicho desplazamiento permite extender la mirada desde el patio interior hacia un fragmento del paisaje montañoso..." (Fig. 4).

Pero si la rotación desplazada constituía una operación en búsqueda de superación de la perspectiva central y de adaptación en planta al territorio, el ejercicio de superposición (o incluso de yuxtaposición) puede mencionarse como una de las acciones posteriores que tienen el fin de poner en relación coherente las partes dislocadas. Por lo tanto, se puede unificar los momentos de construcción geométrica en búsqueda de sentido espacial con la trilogía *rotación-desplazamiento-superposición*.

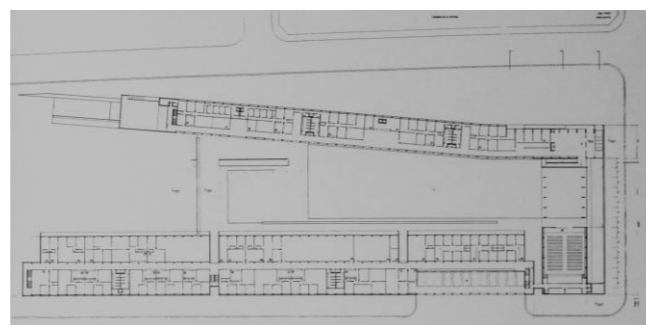


Fig. 4

Los procesos de ensamblaje:

El segundo de los procesos citados como mecanismo instrumental de la gráfica del proyecto arquitectónico productor mismo de pensamiento, es el que realiza para articular (a modo de encastre) las "piezas" definidas con algún grado de autonomía de concepción.

Estos fragmentos a modo de "piezas de arquitectura" comienzan a vincularse entre sí en una relación unidad-fragmento que les va dando sentido mutuamente y este sentido puede venir de aspectos funcionales o estructurales o espaciales, pero siempre queda a la vista en los dibujos que producía Marcelo Perazzo, que había un proceso de dibujado análogo e idéntico al proceso de construcción mismo. Y que por ello había un mecanismo que servía para darle sentido (lógica) a esas partes funcionando como un todo.

Basta mirar selectivamente solo un fragmento del plano en el que la identificación de un elemento de construcción del mismo se asocia a su función estructural, modo en que trabaja, modo de ensamblarse, expresión en el conjunto, etc.

En este caso es una sección del pontón flotante, pero algo similar sucede cuando cambia el sistema de representación y lo pasa a utilizar en, por ejemplo, las perspectivas también (Fig. 5).

El mecanismo no cambia. Simultáneamente se puede desprender un pieza y a la vez seguir el trayecto del rol que cumple en el todo, como se conecta, para qué sirve y demás.

Otras de las dimensiones que se despliegan en esta lectura de constitución por elementos articulados, es la del **tiempo**. El tiempo como correlación devenida del procedimiento constructivo, la noción de que en el proceso constructivo (aún descrita desde una sola proyección como puede ser una planta) sólo es posible la aparición de una pieza si ésta se ve sustentada por esta otra anterior, y así sucesivamente. La secuencialidad de elementos que ordena la construcción se hace presente desde el inicio mismo del proyecto de arquitectura. No espera relegada a una etapa de "resolución" técnica sino que se instala como momento conceptualmente fundacional de la idea espacial. (Fig. 6).



Fig. 5

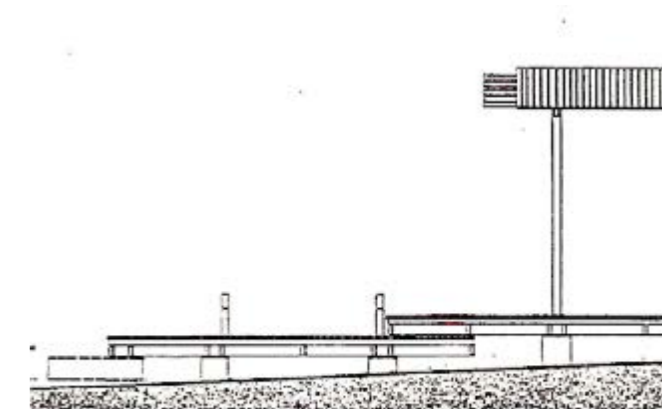


Fig. 6

Jerarquización comunicativa:

El último de los procesos relatados en esta conceptualización, se plantea como la jerarquización de los elementos gráficos según una selección expresiva-comunicativa que poseen estos componentes arquitectónicos y valoradas a partir algunas de sus singularidades, como pueden ser esfuerzos estructurales que desempeña, correspondencia con sistemas constructivos, protagonismo en el relato del espacio, autonomía material, etc.

Para ello fue necesario para él desarrollar una serie de recursos gráficos los cuales utilizó en una gran medida en planos y los sistemas de representación donde estos recursos que generalmente se basaban en la expresión de la línea, (continua o de trazos), logrando desplegar alguna cualidad comunicativa particular de ellas.

Así, había líneas de trazo para proyecciones, pero que dependiendo del elemento proyectado y la necesidad de comunicar su rol en el espacio, podía adquirir mayor o menos espesor. Incluso variar el largo del trazo por encima de la separación entre ellas para denotar importancia o bien reducir la línea a la mínima expresión de un punto para apenas dar cuenta de apenas una inflexión en el plano material. (Fig. 7).

Todo ello era posible solamente si se le adjudicaba a los elementos gráficos la cualidad de transmitir "sensaciones", de atribuirle al grafismo una importante capacidad física de "hacer sentir" aquello que parece y donde por detrás de ellos hay un concepto por transmitir. Era la más clara definición de la concepción que tenía del dibujo como una estructura compleja de información.

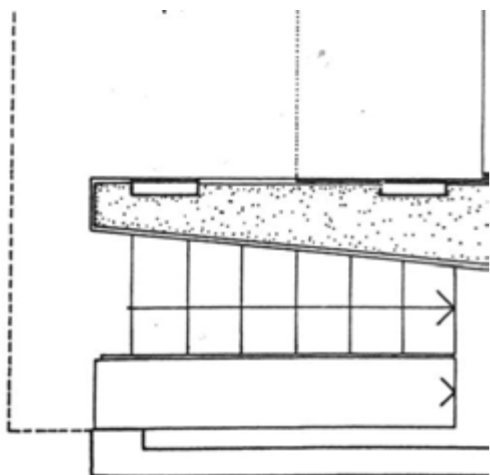


Fig. 7

El dibujo como instrumento pedagógico

Cuando se hace referencia al protagonismo que adquirió la gráfica en la conformación misma del pensamiento en arquitectura y de la manera en que ella, por su condición de instrumento para crear y no tanto para representar, no puede escindirse de las expresiones académicas de algunas producciones realizadas en el marco del Taller de Proyecto Arquitectónico en Taller Galli, donde Marcelo Perazzo se desempeñaba como docente.

Floreciendo una época en la que se le otorga condición poética a los elementos de construcción y definición del espacio arquitectónico, no sería ilógico poder transpolar esa condición a los elementos gráficos, al dibujo como origen del pensamiento.

La capacidad de ver el espacio contenido en una línea, su extensión dimensional en términos del tiempo del trayecto lineal de ese espacio producido (Fig. 8), la fortaleza de la razón que propone la figura del cuadrado y su autonomía cuando las incertezas de la urbanidad y sus productos geométricos-espaciales reclaman una acción contundente (Fig. 9) o cuando las pieles materiales y envolventes que en su acción de curvarse en torno a la forma del terreno, se fragmenta en trozos que a su vez superponen y desplazan para permitir ingresar luz, aire y personas, depositando una gran parte del relato que describe las características arquitectónicas del proyecto, al campo de las directrices y generatrices que sus elementos determinan (Fig. 10), en todos esos casos se hace presente la importancia de otorgarle al dibujo perceptual, la geometría descriptiva y la gráfica como sistema integral y jerarquizada de información la instrumentalidad necesaria y oportuna en la forma de pensar la arquitectura del Arq. Marcelo Perazzo.

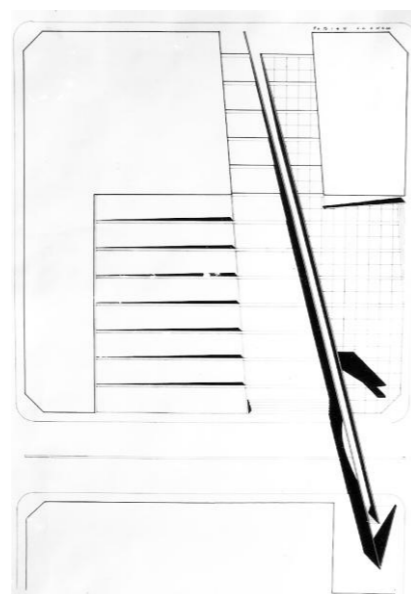


Fig. 8

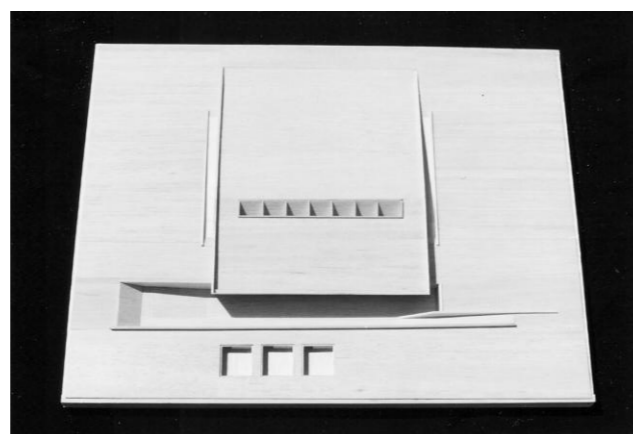


Fig. 9



Fig. 10

HEIDRICH, FELIPE ETCHEGARAY¹ / REDONDO, ERNEST²

UFPeI - FAUrb (1) - Departamento de Arquitetura e Urbanismo. Pelotas – Brasil. felipeheidrich@gmail.com
UPC - ETSAB (2) - Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Barcelona – España. ernesto.redondo@upc.edu

LA TRIDIMENSIONALIDAD EN LA COMUNICACIÓN DE PROYECTOS DE ESPACIOS INTERNOS

Disciplina: Arquitectura

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - La Expresión Gráfica en las distintas disciplinas del diseño.

ABSTRACT

According to data collected in a discipline of interior architecture in a school of architecture in Brazil, the graphic communication of exercises projects of internal spaces predominantly use two-dimensional representations. The data also show that all students develop three-dimensional digital models, and that used to develop two-dimensional images in order to simulate a real view rather than to describe the proposed space. Thus, this study proposes methods of development for two communication possibilities of three-dimensionality, the axonometric and the interactive images, which can be generated using the same digital models that students develop normally.

RESUMEN

Los dibujos utilizados en arquitectura permiten transmitir informaciones limitadas de lo que representan. Así, cada descripción de proyecto pide su propio método de representación. Por este motivo, cuando tenemos proyectos de organización de espacios internos, los dibujos que deberían ser más utilizados son los que mejor comunican la tridimensionalidad del espacio y de los elementos utilizados para su organización. Sin embargo, según los datos recogidos en una asignatura de arquitectura de interiores en una escuela de arquitectura en Brasil, la comunicación de los ejercicios de proyectos de espacios internos utiliza predominantemente en las descripciones de su organización representaciones con dos dimensiones como plantas y secciones con mobiliarios. Los datos recorridos también demuestran que la totalidad de los alumnos desarrollan modelos tridimensionales digitales, pero los utilizan para generar imágenes bidimensionales, con objetivo de simular una visualización real en lugar de describir el espacio propuesto. Este levantamiento originó una investigación con objetivo de proponer cambios en las representaciones utilizadas a menudo por los estudiantes, a partir del uso de representaciones que comuniquen más eficazmente la tridimensionalidad de los espacios propuestos. Así, este estudio sugiere la utilización de dos tipos de representaciones como posibilidades de comunicación de la tridimensionalidad, las axonometrías y las imágenes interactivas, que pueden ser generadas utilizando los mismos modelos digitales que los estudiantes normalmente desarrollan. Para las axonometrías, el estudio propone la utilización de una herramienta que permite elegir los ángulos de la axonometría deseada y las reducciones necesarias. Para las imágenes interactivas, el estudio propone la utilización de una herramienta que genera un grupo de seis imágenes, que representan las seis caras de una caja en que el observador estaría inmerso. Con estas seis imágenes, y la utilización de una segunda herramienta, se propone criar un archivo que, por medio del uso de una tableta, permite una visualización que simula una ventana para el espacio propuesto por el proyecto del estudiante. A partir de estas dos propuestas y de modelos desarrollados por estudiantes, el estudio desarrolló ejemplos de las representaciones propuestas, sin fotorrealismo, por considerar que la comunicación de la tridimensionalidad puede ser convincente sin ser obviamente realista. Lo que la realización del estudio demostró, fue que los mismos modelos tridimensionales digitales que los estudiantes suelen desarrollar pueden ser utilizados para generar representaciones que valoricen una descripción de la tridimensionalidad en la comunicación de los proyectos de organización de espacios internos, sin que esto signifique una ampliación excesiva en el trabajo de representación del ejercicio de proyecto.

1 – INTRODUCCIÓN

Para Ching [2]: “El propósito primario del grafismo arquitectónico es la comunicación” (p. 172). Según comenta el autor, los dibujos utilizados en una presentación arquitectónica son simplemente herramientas de comunicación, nunca fines primarios en sí mismos.

De mismo modo, Walter Gropius [3], comenta que los componentes gráficos de la arquitectura: “...son solo nuestro medio práctico de tornar visibles ideas que están en nuestra mente”. Así lo que hace la comunicación gráfica arquitectónica, o lo que ella busca, es proporcionar una visualización previa de lo que se está proyectando.

En este sentido, Sainz [7] comenta que el dibujo tiene limitaciones para transmitir algunas de las características del mundo que nos rodea, y observa que: “la representación del espacio arquitectónico se ve restringida por las propiedades del medio gráfico en que se desenvuelve” [7] (p. 30).

De este modo, los dibujos utilizados en arquitectura permiten transmitir informaciones limitadas de lo que representan. Así, para Montes Serrano [6] las imágenes de arquitectura no intentan “producir una ilusión de realidad a partir del dibujo de las apariencias; sino que simplemente intentan informar y significar ciertos objetos o situaciones con la máxima claridad”. [5] (p. 19)

Consecuentemente, como observa Leupen [4] “cada análisis pide su propio método de representación” (p. 204), y en este sentido, en proyectos arquitectónicos de espacios internos, la información a ser analizada y representada es la organización tridimensional del espacio y de los elementos utilizados en esta organización.

Por lo tanto, la información que el método de representación utilizado debe demostrar lo mejor posible, es la tridimensionalidad de este espacio. Así, la esencia del problema está en cómo describir y representar esta información.

2 – LA COMUNICACIÓN DE PROYECTOS

Con el objetivo de identificar la representación utilizada en la comunicación de proyectos de espacios internos, el presente estudio hizo un análisis de las comunicaciones de proyectos de la asignatura de Arquitectura de Interiores en una escuela de Arquitectura en Brasil.

En este sentido, se hizo un análisis de los documentos utilizados en las presentaciones impresas de los proyectos desarrollados, único tipo de presentación utilizada en la asignatura, en cuatro proyectos de turmas distintas. Así, a pesar de tratarse de representaciones en papel, y por lo tanto, proyecciones bidimensionales, el estudio buscó identificar las representaciones con descripciones de dos dimensiones y las representaciones con descripciones de tres dimensiones.

Precisamente fue posible realizar la colecta de datos de ciento y trece (113) comunicaciones de proyecto, en las cuales se obtuvo las siguientes informaciones:

Representaciones con Dos Dimensiones:

Planta con Mobiliarios (Fig. 01) - representación utilizada en 111 trabajos que significó 98,2% de los trabajos analizados;



Figura 1. Ejemplo de uso de Planta con Mobiliarios en una de las presentaciones de proyecto de los alumnos

Sección con Mobiliarios (Fig. 02) - representación utilizada en 69 trabajos que significó 61% de los trabajos analizados



Figura 2. Ejemplo de uso de Sección con Mobiliarios en una de las presentaciones de proyecto de los alumnos

Representaciones con Tres dimensiones:

Modelo Tridimensional Digital - representación utilizada en 110 trabajos que significó 97,3% de los trabajos analizados;

Sección en Perspectiva (Fig. 03) - representación utilizada en 28 trabajos que significó 24,7% de los trabajos analizados;



Figura 3. Ejemplo de uso de Sección en Perspectiva, en una de las presentaciones de proyecto de los alumnos

Simulación de Visualización Real Sin Fotorrealismo (Fig. 04) - representación utilizada en 46 trabajos que significó 40,7% de los trabajos analizados;

Simulación de Visualización Real Fotorrealista (Fig. 05) - representación utilizada en 64 trabajos que significó 56,6% de los trabajos analizados.



Figura 4. Ejemplo de uso de Simulación de Visualización Real Sin Fotorrealismo en una de las presentaciones de proyecto de los alumnos



Figura 5. Ejemplo de uso de Simulación de Visualización Real Fotorrealista en una de las presentaciones de proyecto de los alumnos

Estos datos demuestran que lo más utilizado para representar la organización del espacio interior, en el contexto analizado, es una representación con solo dos dimensiones, o sea, la planta con mobiliarios. La segunda representación más utilizada es el modelo tridimensional digital, que no apareció en solamente 3 trabajos de los 113.

Sin embargo, todos los alumnos que desarrollaron estos modelos tridimensionales lo utilizaron para generar imágenes que simulan una visualización real del espacio, o sea, que no lo explica por completo, por limitar el campo de visión. Solamente cerca de un cuarto de los proyectos utilizaron los modelos tridimensionales para generar secciones en perspectiva.

Al mismo tiempo, la mayor parte de las plantas con mobiliarios son generadas a partir de una visualización superior del modelo tridimensional, así como las secciones con mobiliarios, que son desarrolladas con solo dos dimensiones, mismo que generada a partir de los modelos tridimensionales completos.

Este equivoco en la utilización del modelo tridimensional hace con que el estudio tuviese una segunda etapa, que fue de sugerir dos tipos de representaciones a partir de los mismos modelos, pero valorizando la información tridimensional, las axonometrías y las imágenes interactivas.

3 – AXONOMETRÍAS

Según Ching [2], mientras los dibujos convencionales, plantas, secciones y alzados, representan la realidad a través de una serie fragmentada de vistas, los dibujos de vista única ilustran las tres dimensiones de la forma simultáneamente. (p. 53) en el cual los dos tipos

principales son las axonometrías y las perspectivas cónicas.

Aún de acuerdo con Ching [2], las axonometrías difieren de las perspectivas cónicas en un punto básico: “en aquellas, las rectas paralelas permanecen paralelas, mientras que en las perspectivas convergen en los puntos de fuga” (p. 53).

El autor complementa que con estos dibujos con visión única es posible visualizar en tres dimensiones las ideas que brotan en las fases preliminares del proceso de diseño, pues: “Tienen la capacidad de fusionar la planta, el alzado y la sección y de ilustrar motivos visuales y composiciones tridimensionales en el espacio”. [1] (p. 173)

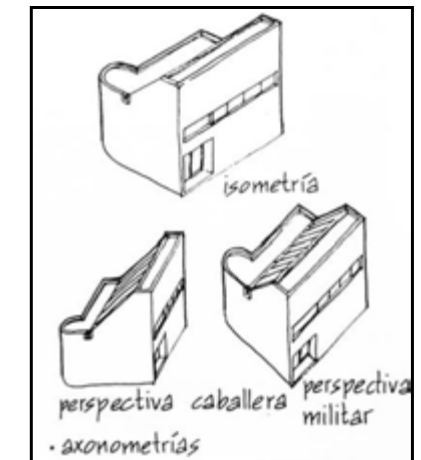


Figura 6. Ejemplos de axonometrías. Fuente: Ching, 1986, p. 53.

Así que, este estudio propone la utilización de axonometrías como forma de demostración plana de la tridimensionalidad de los espacios propuestos en los ejercicios de proyecto de arquitectura de interiores.

Para esto, propone un método que utiliza los modelos tridimensionales que los estudiantes suelen desarrollar, o sea, modelos desarrollados con el software de modelaje tridimensional Sketchup. Así, el método está basado en la utilización del plugin Eneroth Axonometric Projection.

Ese plugin, que es de uso libre, puede ser utilizado para emular vistas axonométricas, distorsionando un grupo o componente y viéndolo desde una dirección definida. Así es posible tener cualquier axonometría de un modelo con cualquier ángulo y reducción que sea deseada o que mejor se aplique al espacio que se quiere describir.

Los parámetros del plugin que están en inglés son auto explicativos, o sea, Left angle, Right angle, Left scale factor, Right scale factor, Vertical scale factor y Facing direction, son respectivamente Ángulo izquierdo, Ángulo derecho, Factor de escala izquierda, Factor de escala derecha, Factor de escala vertical y dirección de la visualización.

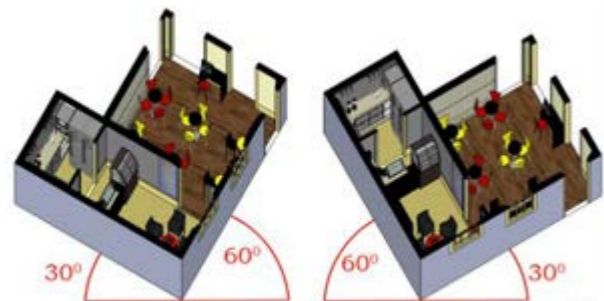


Figura 7. Ejemplos de axonometrías obtenidas con la utilización del plugin *Eneroth Axonometric Projection* en un modelo tridimensional desarrollado en la asignatura investigada.

4 – IMÁGENES INTERACTIVAS

El autor Lévy [5] observa que considerar el medio digital como solo una herramienta a más para producir imágenes en medio fijo corresponde a negar su riqueza propia, o sea, la interactividad. Consecuentemente, también según Lévy [5], es sólo en la pantalla, y otros dispositivos interactivos, que se conseguirá encontrar “la nueva plasticidad” de la imagen.

En este sentido, la segunda representación propuesta por el estudio es una técnica, posible de ser visualizada solamente en pantalla, que ofrece la posibilidad de realizar una experiencia de interactividad con un material informático sencillo, que es el *QuickTime VR “Virtual Reality” (QTVR)*, una técnica desarrollada por la *Apple Computer* en 1991, con el objetivo de producir un sistema de realidad virtual de bajo costo, el cual no necesitaba de equipos especiales ni ordenadores muy potentes.

Este tipo de representación simula la presencia de un observador dentro de un espacio, y, mediante una manipulación de una secuencia de imágenes estáticas, el usuario cambia la dirección de la visualización de estas imágenes obteniendo diferentes visualizaciones del espacio en que está inmerso.

Esta técnica de representación, a pesar de existente hace más de dos décadas, con el surgimiento de las tabletas adquirió nuevas posibilidades de interacción, o sea, lo que antes se tenía que hacer por medio de interacción con el ratón, actualmente con la utilización de tabletas se puede hacer con el movimiento del propio equipamiento.

De este modo, este tipo de interacción acaba por transformar la tableta en una ventana de visualización, como si el observador estuviera dentro del modelo tridimensional, lo que amplía la sensación de inmersión y por consecuencia mejora la descripción de la tridimensionalidad del espacio proyectado.

Por lo tanto, este estudio propone la utilización de estas imágenes interactivas como forma de demostración interactiva de la tridimensionalidad de los espacios propuestos en los ejercicios de proyecto de arquitectura de interiores.

De esta forma, teniendo como base el tipo de modelo digital desarrollado a menudo por los estudiantes de la escuela en que se hizo el estudio, o sea, el modelo tridimensional desarrollado en *Sketchup*, se propuso un método de desarrollo basado en la utilización del plugin *Cubic Pano Out* y del software *GoCubic*.

Para generar la Imagen Interactiva primeramente es necesario elegir, dentro del modelo tridimensional, el punto más adecuado para ser el centro de la visualización en todas las direcciones. A continuación, con la utilización del plugin *Cubic Pano Out*, que es de uso libre, se desarrolla un grupo de seis imágenes las cuales representan la visualización de las seis caras de una caja con el centro en el punto de visualización elegido.

Los parámetros del plugin sirven para: *Resolution* – definir la dimensión en *pixels* de los lados de las imágenes, las cuales serán de formato cuadrado; *Create Cube Pages* – define la creación o no de escenas con las visualizaciones de cada una de las seis imágenes; *Top Image Correction* - define por la realización de una corrección o no en la imagen superior.



Figura 8. Seis imágenes generadas con la utilización del plugin *Cubic Pano Out*, a partir de la utilización de un modelo tridimensional desarrollado en la asignatura investigada.

Después de listas las seis imágenes, con la utilización del software *GoCubic*, que también es de uso libre, se desarrolla el archivo *.mov que utiliza la técnica QTVR. Para esto es necesario seleccionar la primera de las seis imágenes, y estando todas las otras en la misma carpeta, el software genera automáticamente la imagen interactiva.

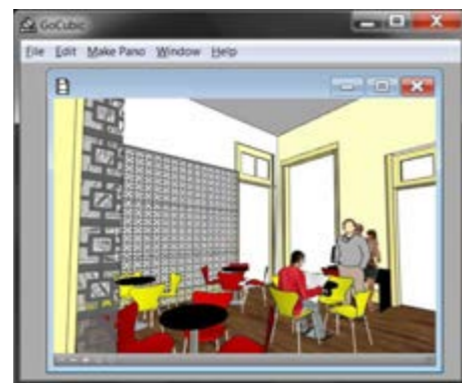


Figura 9. Ventana de utilización del software *GoCubic* con una imagen interactiva generado a partir de un modelo tridimensional desarrollado en la asignatura investigada.

Con el archivo de la imagen interactiva desarrollado, para su visualización en la tableta es necesaria la utilización de un aplicativo específico para visualización de archivos *.mov adecuados al sistema operacional presente en la tableta utilizada. En este estudio fueron testados dos aplicativos el *QuickPano* para iOS y el *PanoViewer* para Android.

Con la utilización de estos aplicativos, es posible realizar una visualización que convierte la tableta en una ventana para el espacio proyectado con el observador en el centro de la imagen interactiva.



Figura 10. Imagen de la visualización en tableta de una imagen interactiva, generada a partir de un modelo tridimensional desarrollado en la asignatura investigada.

CONCLUSIONES

Este estudio, que empezó por una investigación con objetivo de analizar las representaciones utilizadas, en una escuela de arquitectura en Brasil, en la comunicación de ejercicios de proyecto de espacios internos, identificó que las propuestas de organización del espacio tridimensional son descritas predominantemente con representaciones que demuestran solo dos dimensiones y que los modelos tridimensionales son utilizados para generar imágenes con visualización parcial de las tres dimensiones del espacio descrito.

Así, el estudio buscó exponer la posibilidad de utilización de otros dos tipos de representaciones, las axonometrías y las imágenes interactivas, que pueden tener su desarrollo basado en los modelos tridimensionales que los estudiantes de la asignatura investigada suelen desarrollar, o sea, modelos tridimensionales del software *SketchUp*.

Lo que la realización del estudio demostró fue que los mismos modelos tridimensionales digitales, que los estudiantes habitualmente desarrollan, pueden ser utilizados para generar representaciones que valoricen la descripción de la tridimensionalidad en la comunicación de los proyectos de espacios internos, sin que esto signifique una ampliación excesiva en el trabajo de comunicación gráfica del ejercicio de proyecto.

REFERENCIAS

- [1] CHING, Francis D. K. (2007). *Dibujo y Proyecto*. Título original: *Desing Drawing* (1998). Versión Castellana de Santiago Castán. 4ª edición. Ediciones G. Gili, Barcelona.
- [2] CHING, Francis D. K. (1986). *Manual de Dibujo Arquitectónico*. 2ª edición. Ediciones G. Gili, México.
- [3] GROPIUS, Walter. (1977). *Bauhaus: Novarquitectura*. São Paulo: Editora Perspectiva.

[4] LEUPEN, B.; GRAFE, C.; KÖRNING, N.; LAMPE, M.; ZEEUW, P. (1999). *Proyecto y Análisis – Evolución de los principios en arquitectura*. Título original: *Ontwerp en analyse*. Traducción: Carlos Sáenz de Valicourt. Editorial Gustavo Gili: Barcelona.

[5] LÉVY, P. (1996) *O que é o virtual? Titulo original: Qu'est-ce que Le virtuel?* Tradução: Paulo Neves. São Paulo: Ed 34.

[6] MONTES SERRANO, Carlos. (1992). *Representación y Análisis Formal: Lecciones de análisis de forma*. Universidad de Valladolid, Secretariado de Publicaciones: Valladolid.

[7] SAINZ, Jorge. (2005). *El Dibujo de Arquitectura: Teoría e historia de un lenguaje gráfico*. Editorial Reverté. Madrid, (Primera Edición, 1990).

**REZENDE, FERNANDA DE OLIVEIRA - DA SILVA, ADRIANE BORDA ALMEIDA
PIRES, JANICE DE FREITAS - BROD, GUSTAVO ALCANTARA**

Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. GEGRADI. Pelotas – Brasil. janicepires@hotmail.com

**RAZÕES (GEOMÉTRICAS) QUE QUALIFICAM AS PORTAS
DOS EDIFÍCIOS INVENTARIADOS DE JAGUARÃO/RS/BRASIL**

Disciplina: Arquitetura

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - La Expresión Gráfica en las distintas disciplinas del diseño.

ABSTRACT

This paper is dedicated to the geometric study of a group of 38 inventoried doors from the eclectic period, located at XV de Novembro Street, in the city of Jaguarão/RS/Brazil. Thus, seek to understand what is the underlying geometry to design them that attach to this group such heritage significance. The proposed method comprises the steps: delimitation of the doors; data collection; restitution of photographs; categorization of information; geometric analysis; systematization of the analyzed data in chart form. Until now, the results are partial, but is expected to explain the geometric relations used to project them.

RESUMO

A cidade de Jaguarão localiza-se na parte meridional do Estado do Rio Grande do Sul e faz fronteira com o Uruguai. Sua formação começou em 1801, a partir das instalações da guarda da lagoa e do cerrito, com finalidade de proteger a fronteira. A cidade possui um importante acervo arquitetônico, formado principalmente por diversas edificações pertencentes ao movimento eclético, construídas entre 1876 e 1930, tombadas e inventariadas. As construções situadas à Rua XV de Novembro destacam-se pela beleza e imponência de suas portas.

O presente trabalho dedica-se ao estudo geométrico de um conjunto de 39 portas de acesso principal de edificações inventariadas pela Prefeitura Municipal de Jaguarão e situadas na Rua XV de Novembro deste mesmo município. Tem por objetivo identificar, compreender e relacionar qual a geometria subjacente ao desenho destas portas que atribuem a este conjunto tal importância patrimonial.

O método proposto para o estudo abrange as seguintes etapas: a) Delimitação do conjunto de portas a ser estudado. A escolha das unidades deu-se através do registro de 51 edificações inventariadas pela Prefeitura Municipal de Jaguarão, dentre as quais 12 já estão descaracterizadas, delimitando-se um conjunto de 39 unidades para análise. b) Levantamento de dados, a partir de consulta bibliográfica, documentação, medição in loco e fotografia. O registro fotográfico realizado de modo que as imagens possam facilitar o processo de obtenção de vistas ortográficas. Isto implica na determinação da posição da câmera em relação aos planos das portas, buscando-se que estes planos estejam frontais para diminuir ao máximo as deformações da perspectiva. c) Restituição das fotografias a partir de técnicas de edição de imagens, corrigindo as distorções provocadas pela perspectiva e a representação em escala, de acordo com as medidas encontradas; d) Categorização das informações obtidas, tais como: ano de construção, estilo arquitetônico da edificação, condições de conservação, revestimento, identificação de elementos diferenciais, como a presença de bandeira, e a verificação se tais elementos são originais. e) Análise das portas utilizando-se de conceitos geométricos: concordância, proporção, simetrias e recursão. f) Sistematização dos dados das análises em formato de tabelas.

Os resultados até o presente momento são parciais, tendo-se avançado na delimitação do método de análise a partir da aplicação em alguns exemplares. As análises tem permitido explicitar os conceitos geométricos utilizados no desenho das portas das edificações de Jaguarão do período eclético. Tais resultados incrementam o discurso sobre este patrimônio, evidenciando as razões (geométricas) da qualidade formal atribuída ao mesmo. Subsidiar, desta maneira, estudos na área da história e teoria da arquitetura, agregando informações sobre os saberes geométricos envolvidos nas práticas arquitetônicas e construtivas da época.

1 - INTRODUÇÃO

OLIVEIRA e SEIBT [1] observaram que a cidade de Jaguarão possuía um patrimônio arquitetônico invejável, considerado único no estado do Rio Grande do Sul pelo número de seus exemplares e seu estado de conservação. Tal patrimônio histórico edificado é constituído por obras de variadas linguagens arquitetônicas, construídas no período entre a segunda metade do século XIX e o início do século XX. Os autores destacaram que em muitas outras cidades, devido ao crescimento do setor construtivo, o conjunto arquitetônico perdeu sua unidade e harmonia, e que, nessa condição Jaguarão destacava-se pela beleza do conjunto arquitetônico que a cidade ainda possuía. Passados dez anos desta observação, a cidade afortunadamente segue preservando esta paisagem urbana [1].

Ainda para OLIVEIRA e SEIBT [1], esta paisagem urbana é “um acervo que merece o cuidado da preservação como um todo” (p. 13).

Sobre as portas de Jaguarão, ENSSLIN [2] comenta que existem muitas que foram esculpidas a mão por artesãos, considera que elas contribuem para o embelezamento da cidade e que um de seus exemplares é conhecido como a porta “mais bonita do Estado” (p. 50).

A descrição deste conjunto patrimonial, junto aos estudos identificados até o momento, refere-se às características estéticas utilizando-se de uma linguagem perceptiva. Os autores utilizam atributos como beleza, harmonia e unidade.

Estudos analíticos, sob uma abordagem geométrica, permitem explicitar as estratégias dos projetistas para lograr tais atribuições estéticas.

POLION [3], afirmava que nenhum edifício pode estar bem composto se não seguir as regras de simetria e proporção.

CHING [4] destaca o intuito das teorias de proporções em criar um sentido de ordem e harmonia entre os elementos de uma composição visual, estabelecido pelas relações entre as suas partes e o todo (p. 284).

Este trabalho busca desenvolver estudos geométricos sobre as portas de Jaguarão, que possibilitem identificar, compreender e relacionar qual a geometria subjacente ao desenho destes elementos. O propósito é de subsidiar estudos na área da história e teoria da arquitetura, pela evidência das práticas arquitetônicas e construtivas da época destacando-se a importância dada ao conhecimento geométrico para a concepção e execução de objetos e elementos de arquitetura.

2 - METODOLOGÍA

O estudo está sendo desenvolvido a partir das seguintes etapas:

1. Revisão bibliográfica que abarca: a história e acervo arquitetônico de Jaguarão; os conceitos e procedimentos que subsidiarão as análises. Com relação à história de Jaguarão

foram estudados os autores: OLIVEIRA [1] e ENSSLIN [2]. A respeito dos conceitos de proporção, CHING [4], CLARK e PAUSE [5], ALBRECHT e OLIVEIRA [6] e POLION [3]. A respeito dos métodos, fundamentou-se em VEIGA [7]. E sobre os arcos, BARISON [8].

2. Seleção das portas a serem analisadas: foram selecionadas as portas pertencentes às fachadas dos casarões inventariados situados na rua XV de novembro, que sejam originais e que estejam em bom estado de conservação.
3. Levantamento de dados: realizado com base no método de fotografias feitas do local, de modo que as imagens possam facilitar o processo de obtenção de vistas ortográficas. Isto implica na determinação da posição da câmera em relação aos planos das portas, buscando-se que estes planos estejam frontais para diminuir ao máximo as deformações da perspectiva. Assim, a medição in loco de cada uma das portas permite, juntamente com a fotografia, a obtenção de dados sobre as formas a serem representadas [7];
4. Retificação das fotografias: realizada a partir de técnicas de edição de imagens, corrigindo as distorções provocadas pela perspectiva e adequando as representações a uma escala específica, de acordo com as medidas levantadas no local;
5. Categorização das informações obtidas, tais como: ano de construção, estilo arquitetônico da edificação, condições de conservação, revestimento, presença de bandeira, originalidade do exemplar, número de almofadas e dimensões;
6. Análise das portas, utilizando-se da categoria geométrica proporção;
7. Sistematização dos dados: a partir das imagens e das análises geométricas das portas, agrupando-as por similaridade entre essas análises.

3 - DESENVOLVIMENTO

O presente trabalho encontra-se em desenvolvimento, junto à etapa 6. A seleção do conjunto de portas localizado na Rua XV de Novembro se justifica pelo reconhecimento popular de ser “a rua com as portas bonitas”. E, especialmente, por reunir um número significativo de edificações inventariadas pela Prefeitura Municipal de Jaguarão, cujas portas são originais e sem descaracterização.

Deve-se destacar que não foram encontrados, junto à bibliografia consultada e documentação disponibilizada pela Prefeitura Municipal de Jaguarão, registros de projetos, nem desenhos dessas portas. Desta maneira, para agilizar o processo de representação e proceder as análises, utilizou-se da fotografia digital. Segundo VEIGA [7], a fotografia é uma ferramenta que auxilia em levantamentos. Torna possível obter medidas faltantes, conferir valores levantados, além de facilitar a compreensão da forma

de detalhes impossíveis de serem medidos in loco, por serem inacessíveis ou pela riqueza de detalhes que apresenta. E conclui que a fotografia, além de ser um elemento intermediário, deve ser considerada como produto final também, pois possui grande vantagem documental comparada aos desenhos bicolores, tendo como principal função fornecer dados métricos [7]. No caso a ser estudado, como os elementos possuem a sua dimensão plana como a mais preponderante, a fotografia torna-se adequada para realizar a análise sobre a vista frontal, não considerando as diferenças de altura dos entalhes na madeira.

A figura 1 mostra todos os exemplares selecionados, agrupados por algumas similaridades encontradas na configuração dos tipos de almofadas, na ordem em que aparecem: com formatos retilíneos; com detalhes em curva; com detalhes formas livres. Cada uma delas está identificada pelo número da edificação relativo ao seu próprio endereço, ano de construção da edificação, presença ou não de bandeira, tipo de material, de acabamento e medidas.



Figura 1: portas selecionadas
Fonte: autora

A análise geométrica dessa pesquisa começou com o estudo da porta localizada na edificação de número 596. A partir desta primeira análise, estabeleceu-se o método a ser replicado nas análises das demais portas.

Partiu-se da delimitação do polígono envolvente da referida porta, sem ater-se aos seus detalhes. Logo, passou-se a configurar uma malha como hipótese de um traçado regulador para a caracterização das dimensões e posições de cada elemento da porta. Foram observados os alinhamentos e simetrias bilaterais.

Após esse traçado, buscou-se analisar sobre a possibilidade de cada elemento estar configurado a partir de regras de proporção determinadas, tais como: proporção quadrada, áurea, áurea recíproca (ou raiz de 5), áurea dupla, raiz de 2, raiz de 3. Na Figura 2, exemplificam-se os tipos encontrados nesse exemplar: proporção quadrada, proporção áurea e proporção áurea recíproca, além de composição entre quadrados.

A porta em questão é do grupo com almofadas que incluem detalhes orgânicos. Desta maneira, prosseguiu-se com a análise das demais portas deste grupo, o qual no âmbito deste estudo foi caracterizado como grupo 1 (G1), reunindo 5 portas do conjunto.

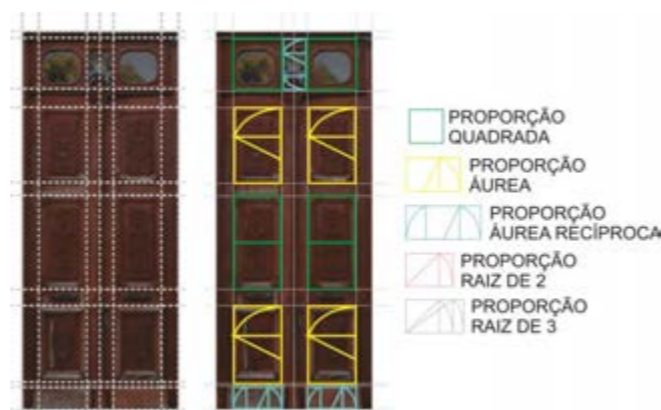


Figura 2: análise geométrica da porta 596 para as categorias traçado regulador e proporção
Fonte: autora

É possível perceber, junto à figura 3, que a proporção que aparece em todos esses exemplares é a áurea e a áurea recíproca. Cada uma das composições se utiliza de jogos diferenciados de justaposição de retângulos nestas proporções, atribuindo certamente a harmonia entre as formas dos referidos elementos.



Figura 3: análise das portas de almofadas com detalhes orgânicos (G1) para as categorias traçado regulador e proporção
Fonte: autora

Em um segundo momento foi analisado o grupo de portas com arcos em suas bandeiras, caracterizado como grupo 2 (G2). Inicialmente foram identificados os tipos de arcos empregados, observando-se a incidência de dois tipos: o arco pleno-cintro, que é formado por uma semicircunferência, e o trilobado, que corresponde à formação de três arcos por circunferências secantes [8].

A partir das análises registradas na figura 4, nota-se que os polígonos envolventes dos arcos trilobados presentes, nos dois primeiros exemplares, são retângulos áureos. Nos demais arcos, pela lógica de serem configurados por semicircunferências, tal polígono se caracteriza pela justaposição de dois quadrados. Identifica-se também o uso de proporção raiz de 2 em almofadas localizadas imediatamente

acima e abaixo dos elementos de maior dimensão vertical da porta, ou somente nas almofadas inferiores. Em duas delas também aparece a proporção raiz de 3 e em local de destaque, conformando a almofada de maior dimensão. Desta maneira, com este grupo, que abrange 6 portas, se agregam outros padrões de proporção, o emprego da raiz de 2 e 3, não mantendo-se a lógica do grupo 1, de uso somente da proporção áurea, da áurea recíproca e de quadrados. Entretanto, considera-se importante destacar que os polígonos envolventes dos arcos, elementos de destaque destas portas, incluem quadrados ou a proporção áurea.



Figura 4: análise das portas com bandeira em arco (G2) para as categorias traçado regulador e proporção
Fonte: autora

A figura 5 registra a análise do grupo de portas que tem almofadas com detalhes curvos (G3), com apenas 3 exemplares. A primeira se difere por não apresentar todas as almofadas curvas e também pela própria geometria. Sua estrutura apresenta apenas duas linhas de almofadas, sobre as quais não foi identificado o emprego da áurea recíproca. Proporção esta preponderante nas outras duas portas do mesmo grupo. Observa-se também que as proporções de raízes configuram as almofadas de menores dimensões, superiores e inferiores, da porta do meio da figura em questão. Desta maneira indicando a mesma estratégia formal encontrada em portas do grupo 2.



Figura 5: análise das portas de almofadas com detalhes curvos (G3) para as categorias traçado regulador e proporção
Fonte: autora

O grupo das portas com almofadas em formas retangulares e sem bandeiras (G4), como o G3, está composto por apenas 3 exemplares. Sobre a porta da esquerda da figura 6 foi lançada a hipótese da incidência de uso da justaposição de retângulos raiz de 2, rotacionados em 90°, o que então demonstra que esta estratégia de giro é utilizada com qualquer tipo de proporção.



Figura 6: análise das portas de almofadas com detalhes geométricos e sem bandeira (G4), para as categorias traçado regulador e proporção.
Fonte: autora

O grupo formado pelas portas com almofadas com detalhes retangulares e com bandeira, o G5, é o que reúne o maior número de exemplares. Conta com 22 das 39 portas. Observa-se, a partir das análises registradas na figura 6, a incidência da proporção raiz de 3, ampliando o repertório empregado nos desenhos deste conjunto de portas.



Figura 7: análise das portas de almofadas com formatos geométricos e com bandeira (G5) para as categorias traçado regulador e proporção
Fonte: autora

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo, nesse momento, se restringiu à identificação de padrões de proporção, para logo ser associado a outros estudos, tais como quais exemplares foram projetadas e executadas por

artesãos locais, quais foram adquiridas de catálogos, de que maneira estes possíveis modelos determinaram as proporções exatas dos elementos que compõem as portas.

Observando cada grupo, pode-se identificar que as estruturas são diferentes. O traçado regulador, que é uma das etapas iniciais para a análise, já mostra que todos os exemplares analisados possuem cinco traços na vertical, caracterizando o início e fim de duas almofadas e a divisão central entre as duas folhas, além de evidenciar como há um padrão em cada grupo.

No G1 e G3, percebe-se que há o predomínio de 2 almofadas na folha da porta, uma maior, mais verticalizada e centralizada e outra menor mais abaixo. No primeiro grupo, existe uma incidência de proporções áureas, já no segundo grupo não há uma regra baseada nas categorias de proporções estudadas.

Observando-se o G2 e G4, nota-se que cada exemplar possui singularidade, não seguindo um padrão identificável. O que indica a possibilidade de se analisar, posteriormente, no seguimento desse trabalho, a causa de não haver padrão, e se o motivo é por terem sido feitas por marceneiros diferentes, sem utilização de catálogos de referência ou de catálogos diferentes para confeccionar cada uma delas.

No grupo G5, pode-se fazer a mesma análise dos grupos anteriores, G2 e G4, porém como são mais exemplares e não seguem um padrão único, para a sequência dessa pesquisa, dever-se-á sub agrupá-las por semelhança geométrica, para facilitar o estudo.

Identificou-se também que há uma peculiaridade sobre a associação do uso da proporção áurea em portas mais opulentas, que apresentam mais complexidade em sua estrutura. Já nos exemplares com traços mais retilíneos, há uma incidência maior das proporções de raízes para posições de menor destaque. No entanto, isso só poderá ser aprofundado quando se estabelecer a conexão com os estudos da história e teoria da arquitetura. Ou mesmo com a identificação dos projetistas de tais portas, pois pode ser a estratégia não somente de uma tendência ou estilo ou época, mas das características singulares de um processo projetual em particular.

Os resultados das análises explicitam as relações geométricas mais usadas para o desenho das portas em questão, fundamentado predominantemente no emprego da proporção áurea, seguida do quadrado, áurea recíproca e raiz de 2, por último recíproca da áurea, quadrado e raiz de 2, como apresenta a tabela 1. Fez-se a contagem do padrão que aparecia em cada traçado regulador, sendo um único por traçado, no caso das composições das proporções, contou-se apenas como uma aparição.

DESENHO PROPORÇÕES			ÁUREA	QUADRA DA	ÁUREA RECÍPROCA	RAIZ DE 2	RAIZ DE 3
GRUPOS	DESCRIÇÃO	NÚMERO DE EXEMPLARES					
G1	DETALHES ORGANICOS	5	12	4	8	1	0
G2	ARCOS	6	5	15	2	6	2
G3	DETALHES CURVOS	3	0	2	3	2	1
G4	RETANGULARES SEM BANDEIRA	3	6	2	2	3	0
G5	RETANGULARES COM BANDEIRA	22	20	15	16	19	15
TOTAL			39	43	38	31	18
PORCENTAGEM SOBRE TOTAL			27%	24%	19%	19%	11%

Tabela 1: incidência dos tipos de proporção
Fonte: autora

CONCLUSÕES

O método utilizado para analisar as portas da cidade de Jaguarão contribuiu para documentar este patrimônio a partir da fotografia retificada. Desta maneira, sistematizando a informação visual e dimensional destes elementos. Segue-se, neste momento, na vetorização dos desenhos das portas e na obtenção dos modelos digitais tridimensionais das mesmas, para disponibilizá-los como documentação técnica.

Considera-se que as relações proporcionais encontradas neste conjunto patrimonial permitem explicar as razões das características estéticas atribuídas a ele. Agora, indo além da linguagem perceptiva do uso de atributos como beleza, harmonia e unidade, para a linguagem geométrica e objetiva, uma razão geométrica. Cujo emprego é largamente evidenciado por autores de referência no estudo das práticas de arquitetura ao longo da história, como exemplificado na introdução deste trabalho.

REFERENCIAS

- [1] OLIVEIRA, A. L. C. de; SEIBT, M. B. (2005). **Programa de Revitalização Integrada de Jaguarão**. Pelotas. Editora Universitária UFPel.
- [2] ENSSLIN, L. C. (2005). **Eclétismo Arquitetônico em Jaguarão: um estudo (1870-1940)**. 115f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). PROPAP, Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- [3] POLION, M. V. (1787). **Los Diez Libros de Architectura**. Traduzido por SANZ, Don Joseph Ortiz y. Madrid. De Ordem Superior.
- [4] CHING, F. D. K. (2005). **Arquitetura – Forma, Espaço e Ordem**. São Paulo. Martins Fontes.
- [5] CLARK, R. H.; PAUSE, M. (1987). **Arquitetura: temas de composición**. México. GG.
- [6] ALBRECHT, Clarissa; OLIVEIRA, Luiza. (2012). **Desenho Geométrico**. Viçosa. Acessado em: junho de 2015. Disponível em: <https://www2.cead.ufv.br/serieconhecimento/wp-content/uploads/edicao-20>

[7] VEIGA, Ana Cecília Rocha. (2008). **Tecnologias de escaneamento a laser e engenharia reversa aplicadas ao patrimônio urbano e arquitetônico: levantamento métrico + modelagem virtual + fotografia + maquete + perfilada por usinagem.** Belo Horizonte. Acessado em: julho de 2015. Disponível em: http://www.forumpatrimonio.com.br/seer/index.php/forum_patrimonio/article/view/94/86

[8] BARISON, Maria Bernadete (2005). **Definições e figuras relativas ao estudo de Arcos em Desenho Geométrico. Geométrica.** Londrina. Acessado em: agosto de 2015. Disponível em: http://www.uel.br/cce/mat/geometrica/php/pdf/dg_arcos.pdf

SOBRAL FILHA, DORALICE DUQUE - MELO, SANDRA DE SOUSA

Universidade Estadual do Rio de Janeiro / Universidade Federal de Pernambuco. Instituto de Matemática e Estatística / Departamento de Expressão Gráfica. Rio de Janeiro / Recife - Brasil
doraliceduque@gmail.com - sandra@ufpe.br

ANÁLISE ESTÉTICO-GEOMÉTRICA DA CASA DE DETENÇÃO DO RECIFE

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - La Expresión Gráfica en las distintas disciplinas del diseño.

ABSTRACT

The article aims to contribute to a further look at the architecture of the nineteenth century in Brazil showing the Graphic Expression in the methodological universe of preserving and assuming the analysis of how part of the documentation process for restoration , pointing multidisciplinary in both disciplines . We will seek to consolidate the contents of historical sources through formal analysis of old Recife Detention House , current House of Culture , whose building classicizing stamp is part of the conformation of the architectural heritage preserved Recife imperial period.

RESUMO

O artigo pretende colaborar para mais um olhar sobre a arquitetura do século XIX no Brasil evidenciando a Expressão Gráfica no universo metodológico da preservação e tendo como pressuposto a análise da forma como parte do processo de documentação para restauração, apontando a multidisciplinaridade em ambas as disciplinas. Buscaremos alicerçar os conteúdos das fontes históricas por meio da análise formal da antiga Casa de Detenção do Recife, atual Casa da Cultura, cuja edificação de cunho classicizante faz parte da conformação do acervo arquitetônico preservado do período imperial recifense. Inserido entre os modelos mais consagrados para este tipo de programa nos países europeus, a Casa de Detenção possui na sua morfologia geométrica o pressuposto do uso do sistema panótico radial, para determinação espacial eficiente em relação a sua funcionalidade específica. Conquanto, uma análise formal estético-geométrica vem fortalecer as pesquisas históricas trabalhando a idéia de concepção como fonte primária, gerando informações críticas sobre o processo constitutivo da edificação. O cuidado na eficiente utilização das fontes históricas para a restauração visa, sobretudo, fornecer um maior entendimento do objeto preservado, bem como fortalecer o critério de autenticidade e o seu lugar na memória coletiva além de servir como documento para posteridade.

1 - INTRODUÇÃO

Em 1791, o filósofo e jurista inglês Jeremy Bentham (1748-1832) publica o *Panopticon*, que consistia em uma figura arquitetural cujo princípio era de vigiar e controlar todas as ações das pessoas inseridas nos ambientes carcerários. Este modelo tinha a configuração de um bloco cilíndrico com celas dispostas no entorno e ao centro uma torre, também cilíndrica, elevada. Com esse desenho previa-se que o vigia colocado na torre central podia ver todos os movimentos daqueles que estavam nas celas, sem que estes pudessem ver seu incontinente observador.

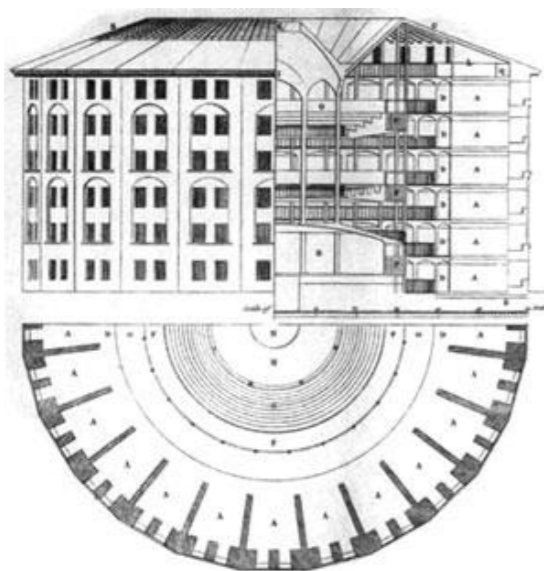


Figura 01 Desenho da Prisão Panóptica feita por Jeremy Bentham em 1791. Fonte: Pevsner, 1976, p. 163

Foi, no entanto, a partir do século XIX que o modelo panótico começou a ser desenvolvido nos projetos de arquitetura associados à programas destinados à vigilância. Especialmente às construções prisionais tiveram este modelo como referência crucial de composição sendo adaptável para diversas configurações plásticas de edifícios conservando sempre à idéia do elemento radial.

A Casa de Detenção do Recife, projetada em 1848 pelo engenheiro pernambucano José Mamede Alves Ferreira, foi concebida segundo o modelo panótico de Bentham e participando tipologias de construções carcerárias que vinham sendo construídas na época. A edificação mudou o panorama da cidade, devido à sua forma plástica e monumentalidade onde se tornou desde então marco na paisagem recifense.

O edifício, embora sendo destinado a uma prisão, estabeleceu-se como um dos monumentos públicos de grande destaque na cidade desde sua inauguração. Funcionou ininterruptamente por quase 120 anos como uma Casa de Detenção, sendo, por quase todo esse tempo, a única grande penitenciária do estado até ser desativada em 1973.

O edifício sofreu uma grande restauração, por meio da qual lhe foram atribuídas melhorias no seu sistema estrutural, a exemplo da cúpula – inexistente na época da restauração, em 1974 –, que foi

reconstruída graças ao projeto original ainda existente no Arquivo Público da Cidade do Recife. Após a restauração, vem funcionando, desde 1976, como Casa da Cultura, na qual foi instalado, um grande número de galerias nas celas, para o comércio artístico, além do Museu do Frevo [2].

2 - METODOLOGIA DE ANÁLISE

Por meio do estudo morfológico, observando as propriedades físicas do objeto: analogia de padrões, noção de organização por topologia (proximidade, fechamento e continuidade) e principalmente pela geometria da construção (implantação, volume, elementos básicos, estrutura e unidade) [1] [3] entraremos no estudo da forma como meio de elucidar o pensamento projetivo do seu autor.

Montaner [4] vai salientar que toda crítica arquitetônica tem que entrar a fundo na análise estritamente formal, superando aquelas leituras que se desenvolvem pela generalidade. As características espaciais, a relação entre lógica estrutural e composição, as questões funcionais, os caminhos e as percepções, a linguagem e materiais empregados, devem estar presentes no discurso sobre arquitetura e servem como apoio na compreensão de todo bem patrimonial [7].

Partindo desse princípio que adentramos na leitura do edifício, elucidando razões pertinentes à forma materializada, sua idéia e seu conteúdo na tentativa de expressar a riqueza dessa produção arquitetônica. Vale salientar, no entanto, a análise morfológica configura mais um suporte ao estudo do objeto que não pode estar separado, sobretudo, ao estudo da sua história, ao contexto em que foi produzido, as influências projetivas, as características do partido, etc.

3 - ASPECTOS MORFOLOGICOS DA ANTIGA CASA DE DETENÇÃO DO RECIFE

A antiga Casa de Detenção atual Casa da Cultura situa-se na zona central do Recife, às margens do Rio Capibaribe. A área que havia sido destinada para o projeto sofria com constantes alagamentos no século XIX em função das cheias ocorridas nos períodos de chuva, onde foi preciso um grande trabalho de aterramento para sua construção que auxiliou na consolidação do bairro de Santo Antônio. O local foi escolhido pelo engenheiro José Mamede, autor do projeto arquitetônico e de implantação, numa área isolada, porém próxima das autoridades policiais e judiciais da época.

Quase todas as grandes construções recifenses do período foram construídas nas proximidades do rio, como o Palácio dos Governadores, o Teatro de Santa Isabel, a Biblioteca Pública, o Ginásio Provincial, a Assembléia Legislativa, o Hospital Pedro II e o Liceu de Artes e Ofício, marginando suas encostas. Assim também se deu a situação da Casa de Detenção que fez parte essencial do cenário de civilidade almejado pelas principais capitais durante o século XIX.



Figura 02 Planta da Cidade do Recife em 1878. Fonte: Museu da Cidade do Recife

Tal disposição é importante para se compreender a importante espacialidade da cidade, permeável em entorno do rio e das pontes, originada desde o período holandês.

O edifício seguiu os modelos consagrados para esse tipo de programa, segundo a lógica de distribuição radial. Sua organização planimétrica se deu sob a forma de cruz, na qual foram distribuídas as alas norte, sul, leste e oeste, sendo que os três primeiros raios eram destinados às celas e o último para o setor administrativo do presídio.

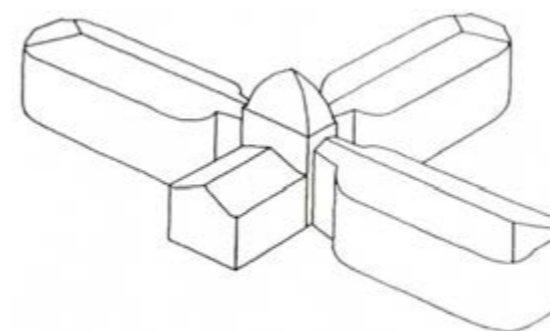


Figura 03 Volumetria da Casa de Detenção do Recife. Fonte: da Autora

Apesar da sua configuração não ser circular, a disposição do bloco central em relação às alas laterais resolve perfeitamente a questão da máxima visibilidade requerida pelo programa. Outro fator que beneficia a vigilância e o controle foi determinado pelas amplas aberturas nos acessos para os raios, que alcançavam um pé direito triplo.



Figura 04 Visão Interna da antiga Casa de Detenção do Recife. Fonte: da autora

O edifício apresenta um padrão morfológico, segundo a disposição das circulações internas, próximo à proposta do modelo norteamericano. A Casa de Detenção se apresentou como mais um tipo associativo do panótico radial, dentro das especificidades pessoais e culturais nele inseridas. A partir da análise comparativa de outras construções do período podemos perceber que as formas predominantes são muito parecidas umas com as outras; o que as irá distinguir, com originalidade, é o desenvolvimento projetual, que seguirá uma linha de escolha compositiva particular.

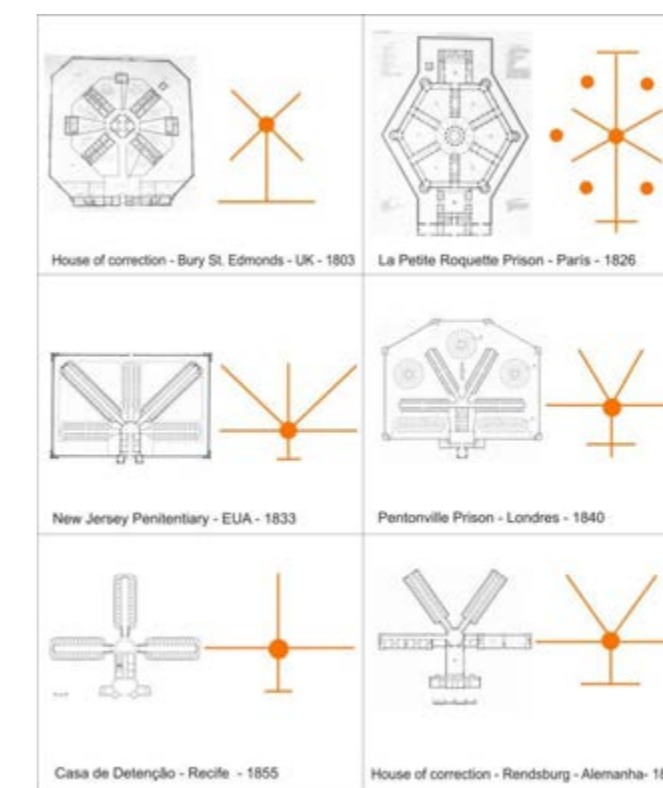


Figura 05 Análise do padrão morfológico com base na distribuição das circulações internas dos principais modelos de prisões da Casa de Detenção. Fonte: da Autora

O conjunto é composto por três tipos de elementos de distintas funções e hierarquias, organizados topologicamente por proximidade, com um núcleo central em comum. Cada atividade é realizada dentro do seu volume específico. Os três blocos de celas são distribuídos conforme simetria rotacional de 90° graus em torno do núcleo central, configurando elementos idênticos.

Apesar de o polígono central ser irregular, o mesmo deriva de um octógono regular. Desta forma a articulação dos eixos faz relação com os pares de lados desta figura, mantendo assim, uma estrita relação de centralidade com o núcleo.

O desenho do elemento central sobressai na elevação frontal e se configura num prisma, cuja base é um octógono truncado, encimado por uma cúpula do mesmo formato. A quebra na relação de simetria está no volume retangular do bloco principal da fachada.

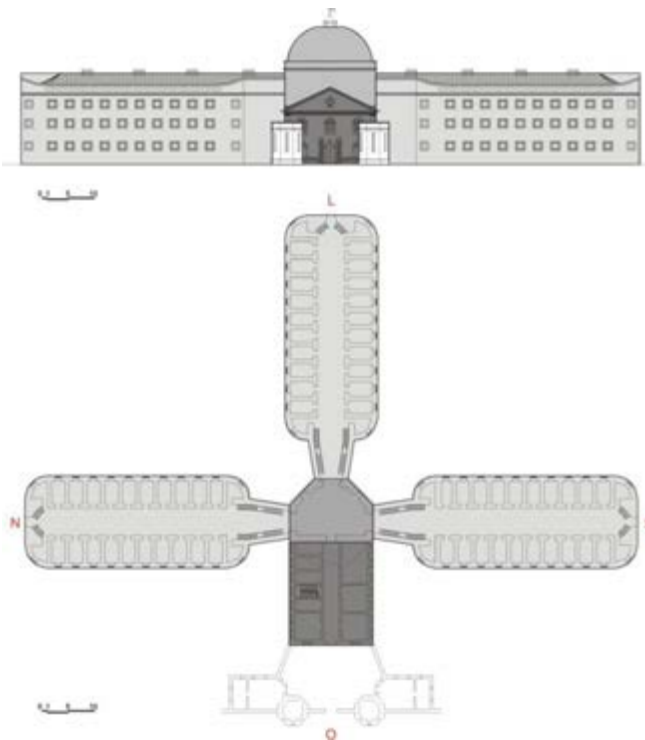


Figura 06 Esquema dos elementos básicos funcionais da seção horizontal e elevação frontal definidores dos ambientes internos e hierarquias espaciais. Configuração da organização proximidade. Fonte: da Autora

É das arestas desse prisma que saem os demais volumes que vão se adequar ao conjunto, mantendo o equilíbrio pela simetria. Os três tipos de elementos, segundo sua forma básica, apresentam desenhos diferenciados, apontando uma movimentação bem equilibrada na sua elevação.

Apesar da organização centralizada, facilmente identificada pela composição radial, a linearidade da construção é evidenciada na fachada quando se faz uma relação das linhas verticais e ortogonais. Uma das principais características dessa organização linear está relacionada ao seu esquema

estrutural. Podemos perceber pela ordenação das linhas estruturais dos blocos das celas como um módulo constante, bem como no bloco administrativo e central.

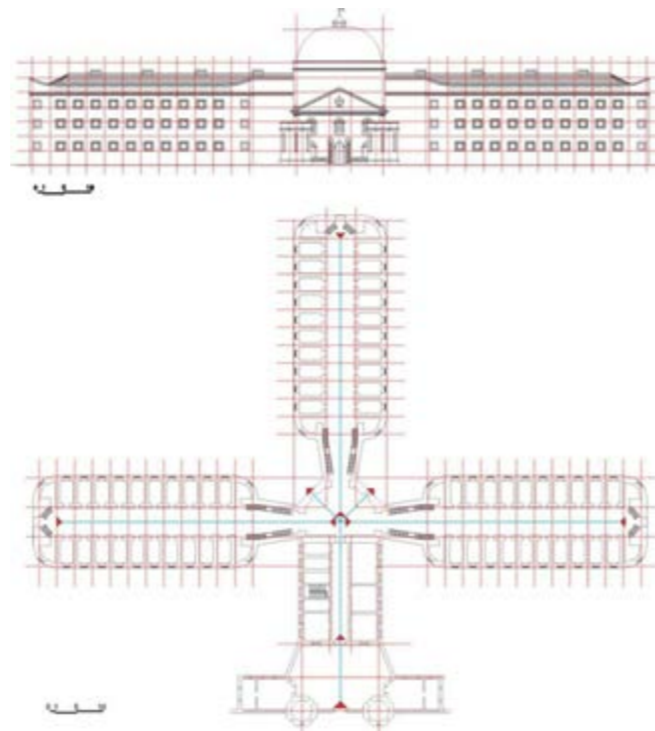


Figura 07 Traçado dos eixos estruturais, eixos de distribuição das circulações internas e indicações dos acessos. Observação da predominante organização linear do conjunto e sua associação de medidas. Fonte: da Autora

A disposição dos eixos estruturais nos aponta também um dos caminhos que o autor do projeto pode ter utilizado para garantir a unicidade das partes com o todo. O mesmo também pode sugerir o uso de uma malha ortogonal modular – muito embora seu módulo não seja a forma quadrada como era comum na época –, que gera um sistema de módulos retangulares que regulam os espaços internos e que se encaixa na disposição dos elementos da elevação frontal. É importante frisar que a composição tinha o propósito de manifestar, no seu volume, os diversos componentes do programa, gerando uma conformação dinâmica.

Pela leitura dos eixos podemos observar que no projeto da Casa de Detenção, a disposição cruciforme é determinante para a distribuição e permeabilidade das circulações. O sistema de circulação assume um ponto central nos projetos panótics. No caso do exemplar recifense o centro ou interseção dos eixos é o local específico para o balcão de vigilância, garantindo o perfeito controle de todos os espaços internos.

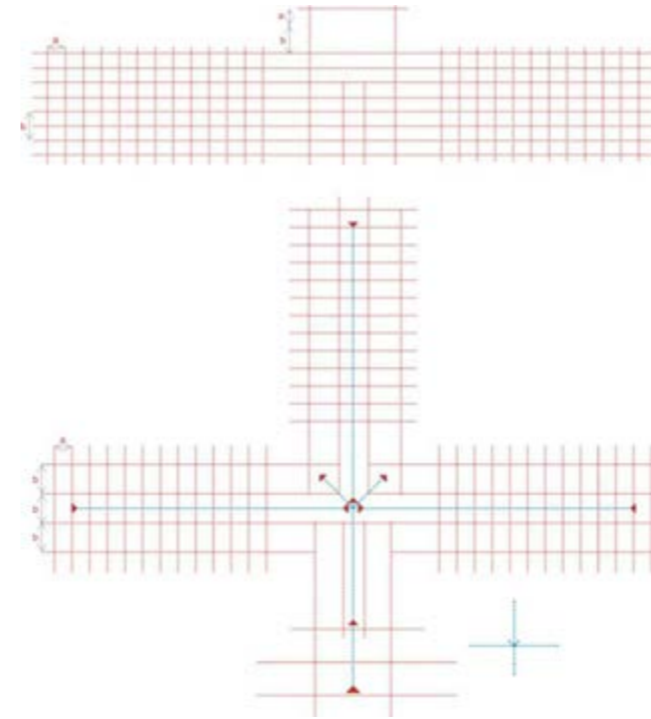


Figura 08 Esquema gráfico do traçado linear do conjunto, apontando unidades em relação ao plano horizontal e vertical. Fonte: da Autora

As linhas que definem a estrutura dos blocos pavilhonais assumem os alinhamentos principais, possuindo distâncias fixas entre eles, tanto no sentido horizontal quanto no vertical, além de se relacionarem com as elevações. O bloco administrativo diferencia-se dos demais, possuindo características lineares próprias e, ao mesmo tempo, comuns com o bloco central. Esse último articula-se com as demais estruturas, conformando o todo. Os dois torreões, na muralha de acesso, também constituem parte importante na composição, indicando a entrada da edificação, e estão dispostos simetricamente segundo o eixo principal. Seus volumes apresentam-se como prismas de base octogonal, cujos eixos articulam-se com as laterais do bloco administrativo.

Segundo o sistema proporcional, podemos sugerir outra possibilidade de organização das partes com o todo construído, cuja disposição apresenta-se intimamente ligada à figura do polígono central, o octógono, demonstrando ser ela o principal articulador do conjunto, tanto em planta quanto em elevação.

A série de quadrados encontrados e retângulos $\sqrt{2}$ apontam uma busca por uma razão associativa das partes com o todo, que poderia ter sido inicializada pela quadratura do octógono central. Tal conformação evidencia um apuro matemático e geométrico, característico do engenheiro, cujo cuidado em transmitir uma singularidade formal a sua obra garantiu-lhe um trabalho de grande maestria.

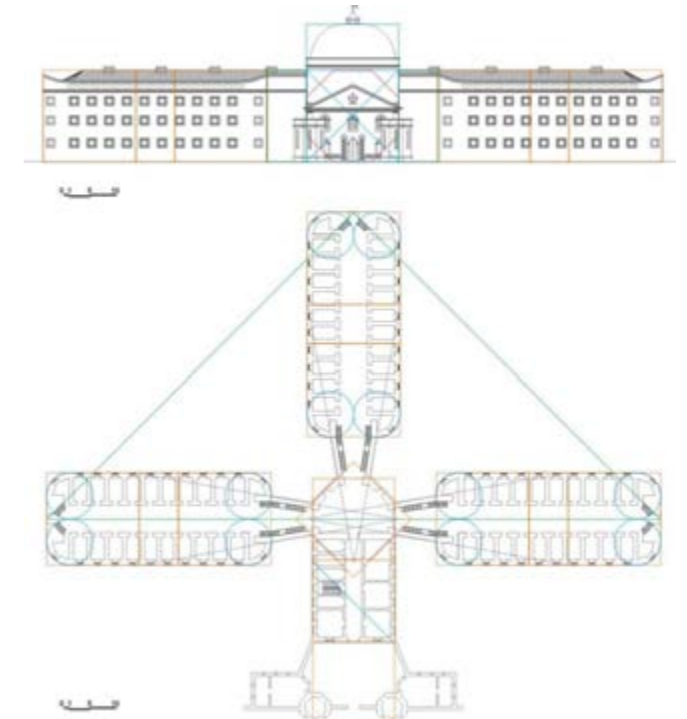


Figura 09 Possível organização do conjunto, segundo a organização de quadrados e do quadrado $\sqrt{2}$, e cujo centro identificamos a quadratura do octógono como elemento articulador das partes com o todo. Fonte: da Autora

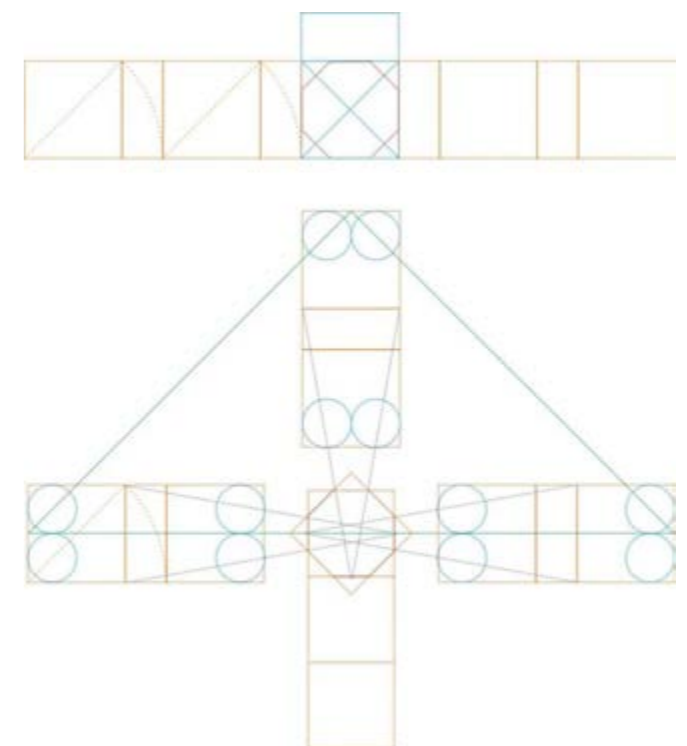


Figura 10 Esquema gráfico das relações de proporção segundo o modelo da figura anterior. Fonte: da Autora

CONCLUSÃO

A Casa de Detenção do Recife foi uma edificação prisional que teve grande importância na conformação urbana da cidade devido suas

configurações plásticas. A conformação radial, embora inserida em um único princípio: de vigilância, segundo o *Panopticon* de Bentham, se tornaria uma tipologia formal cuja variante era determinada pela criatividade de cada projetista.

Em se tratando de uma edificação que faz parte da história da cidade, percebemos que a análise forma arquitetônica constitui um recurso para uma maior compreensão do edifício, pois insere no debate preservacionista as razões compositivas de seu autor. Durante o processo interpretativo da edificação, a mediação que os elementos gráficos exercem entre o investigador e a construção, é um procedimento que vem a facilitar no reconhecimento do processo projetual bem como o entendimento da obra de arquitetura por meio da explicação de certos princípios compositivos e qualidades formais. Desta forma constitui uma fonte histórica cujo intuito é de atribuir valores ao critério de autenticidade da obra.

Parte, então, a reforçar o ambiente da crítica arquitetônica associada ao da Expressão Gráfica, evidenciando uma metodologia multidisciplinar segundo análise da forma.

REFERÊNCIAS

- [1] CHING, F.D.K. *Arquitetura - Forma, Espaço e Ordem*. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
- [2] COSTA, C. X. A.; ACIOLI, C. José Mamede Alves Ferreira – Sua vida e sua obra – 1820-1865. Recife: Governo do Estado de Pernambuco, Secretaria de Turismo, Cultura e Esportes, Arquivo Público Estadual João Emerenciano, 1985.
- [3] SOBRAL FILHA, D.D. *Lazer, Saúde e Ordem: Os principais programas desenvolvidos na arquitetura do século XIX no Rio de Janeiro e no Recife*. Rio de Janeiro: Dissertação de Mestrado, PROARQ-FAU-UFRJ, 2009.
- [4] MAHFUZ, E. C. *Ensaio Sobre a Razão Compositiva*. Belo Horizonte: AP Cultural, 1995.
- [5] MONTANER, J. M. *Arquitectura y Crítica*. 2ª ed. Barcelona: Gustavo Gili, 2007.
- [6] NASCIMENTO, C. F. B.. *Até os limites do tipo: Emergência, adequação e permanência das propriedades sócio-espaciais dos edifícios de reformação*. Recife: Dissertação de Mestrado ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Urbano – UFPE, 2008.
- [7] PEVSNER, N. *A History of Building Types*. Washington: DC, Princeton/Bollingen, 1970.
- [8] PINSKY, C. B. (Org). *Fontes Históricas*. 2ª ed. São Paulo: Contexto, 2010.

DE SOUZA MELO, SANDRA; DUQUE SOBRAL FILHA, DORALICE.

Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Departamento de Expressão Gráfica, Instituto de Matemática e Estatística. Avenida dos Reitores, s/n, Cidade Universitária, PE. Recife - Brasil
sandra@ufpe.br / doraliceduque@gmail.com

ANÁLISIS ESTÉTICO-HOMOLÓGICO PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA GEOMETRÍA PROYECTIVA

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - La Expresión Gráfica en las distintas disciplinas del diseño.

ABSTRACT

This paper presents the use of a homological-aesthetic analysis of paintings as a motivation to reach a meaningful learning of projective geometry. To carry out our goal an analysis of four surrealist works of the artist Marcos Carvalho was presented. The presence of homologically related areas, which correspond to the harmony of the aesthetic appearance of such works, was verified. For an aesthetic analysis, parameters such as colors, themes, play of lights, materials, etc. were used. Aspects of the theory of projective geometry were addressed to support the homological analysis. Finally, the positive results of this analysis were highlighted.

RESUMEN

En este trabajo presentamos el uso de un análisis estético-homológico de pinturas como un estímulo al aprendizaje significativo de la geometría proyectiva. Dicho tratamiento del contenido de proyectiva, ocurre en la carrera de Profesorado en Expresión Gráfica. Para llevar a cabo nuestro objetivo enseñamos el análisis de cuatro obras surrealistas del artista plástico Marcos Carvalho donde verificamos la presencia de áreas homologicamente relacionadas y que corresponden a una armonía desde el aspecto estético de dichas obras. Para el análisis estético utilizamos los parámetros de lectura y valoración de obras de arte respecto a aspectos como los colores, los temas, el juego de luces, los materiales, el contexto cultural, etc. Abordamos aspectos de la teoría de la proyectiva para respaldar nuestro análisis homológico. En la asignatura de Geometría Proyectiva la última tarea es realizar un artículo, donde los alumnos deben hacer un análisis estético-homológico eligiendo el artista que consideren oportuno como ejercicio de formación para la producción de textos académicos. Finalmente subrayamos los resultados positivos de dicho análisis como estímulo, incluso a la interdisciplinaridad entre la proyectiva y el arte, y a la producción de textos académicos que aborden tal contenido.

1 - INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la geometría proyectiva ha llevado varios docentes en la búsqueda de caminos más eficaces por un aprendizaje significativo y estimulante. Hacer con que los alumnos absuelvan contenidos altamente abstractos de esta geometría es todo un reto para estos profesionales. Buscando alternativas de éxito para los procesos de aprendizaje, en el 2002 [1] fue presentado un proyecto para una metodología que proporcionase una interdisciplinariedad entre contenidos de arte y de geometría. Dicha metodología buscaba hacer la conexión de imágenes del cotidiano con la teoría de las transformaciones geométricas, entre ellas la transformación proyectiva [2; 3; 4].

Dentro de las estrategias de actividades en la asignatura de geometría proyectiva, fue propuesta la elaboración de un artículo que hiciese el análisis de una pintura desde el punto de vista de la teoría homológica, pero también considerando los aspectos estéticos de dicha obra. Como resultado de esta actividad los alumnos tuvieron la oportunidad de hacer el enlace entre los contenidos estudiados en asignaturas de arte y los contenidos de geometría proyectiva.

Además, dichos alumnos participaron de la elaboración de un trabajo académico, donde el lenguaje académico, las normas de la academia, la búsqueda por bibliografía adecuada, fueron emprendidos en esta labor. Dichos estudiantes fueron desafiados a empezar su camino hacia la producción de material académico que lleve a una nova contribución, ofreciendo contenidos originales, considerando los aportes realizados por los investigadores anteriores del tema.

De este modo tuvimos el éxito de tener trabajos inicialmente producidos en la asignatura, enviados por alumnos y aprobados para publicación y presentación en congresos del área de geometría y sus aplicaciones. Dentro de dichos éxitos tenemos por ejemplo los trabajos de [5] que busca la esencia de las formas en obras de la corriente concreta; [6] que realizan un análisis sobre la homología en la obra de Mondrian; el trabajo de [7] que analiza la homología en el trabajo de MC Escher; el análisis de [8] sobre la homología en las pinturas de Leonid Afremov.

Aquí presentaremos algunos ejemplos de análisis realizados en los trabajos del artista surrealista Marcos Carvalho y que nos sirve de base para enseñar a los alumnos cómo vislumbrar la aplicación de dicha teoría homológica en la composición y armonía de la pintura.

2 - METODOLOGÍA

Para lograr los objetivos perseguidos en este planteamiento didáctico es presentado a los alumnos la propuesta de la escritura de un artículo como trabajo final en la asignatura de Geometría Proyectiva. Con dicha propuesta conseguimos que los estudiantes comiencen con las tareas de elaboración de un texto académico en Humanidades y Ciencias Sociales.

La producción de un texto académico permite avanzar en el conocimiento de un tema y presenta a la comunidad académica el punto de vista de aquel que lo ha escrito. A la vez permite intercambiar conocimientos en distintas áreas y en estos artículos se articulan la lectura de una pintura y el análisis homológico de las áreas de la composición.

Enseñamos a los alumnos los aspectos teóricos para una lectura estética de los cuadros, donde se buscan identificar los elementos y/o áreas de contraste. A partir del reconocimiento de tales elementos, se deben realizar el encaje de figuras homólogas para verificación de la presencia de los componentes de una homología. Así, se puede analizar una pintura según su finalidad, indagando sobre las culturas que la produjeron, evaluando hasta qué punto son realistas o aun en términos de construcción, o sea, el modo como las formas y colores son usados para producir padrones en el cuadro [9], además, se pueden considerar aspectos descriptivos (elementos figurativos), la expresividad (reacción provocada en el observador), la técnica (materiales utilizados, competencia del artista), convencionalmente (significado simbólico), según el estilo (movimiento cultural de la obra), entre otros aspectos [10].

Los alumnos son desafiados de esta forma a hacer uso de los conocimientos de la geometría proyectiva desde una perspectiva práctica de lectura de imágenes del cotidiano.

3 - DESARROLLO

Para lograr el desarrollo de la escritura del artículo, los alumnos deben elegir un artista de su preferencia y seguir con los análisis estético y homológico, presentando también un pequeño histórico sobre la vida y obra del pintor elegido. En seguida enseñamos los datos ejemplificados a ellos.

3.1 – Sobre el artista

El pintor Marcos Carvalho, nace en Recife el 29 de diciembre de 1960, hijo de Hélio Cabral de Carvalho y de doña Ana Maria Acioli de Carvalho. Su formación y producción artística comienza en 1980 con el ingreso en la *Associação dos Antigos Alunos do Marista – AAAM*, teniendo como profesor el artista plástico Jacques Weyne. Además, frecuenta el espacio *Guainases* en el *Mercado da Ribeira-Olinda* (1984) donde inicia su trabajo con litografía, teniendo contacto con artistas pernambucanos como Gil Vicente, Tereza Costa Rego, Zé de Moura, Maurício Silva entre otros.

En el atelier del pintor Jacques Weyne (1980 hasta 1986), tiene contacto con otros pintores del escenario de Recife. Frecuenta en la misma época (1982) el atelier de Cavani Rosas participando del Taller de Dibujo, bajo la orientación de dicho artista.

En su búsqueda por perfeccionar su lenguaje pictórico y la ampliación de las posibilidades de expresión del arte figurativa, estuvo un período en el *Solar do Barão* en la ciudad de Curitiba, bajo la orientación del artista plástico Antonio Grosso en el

taller de litografía. En este ambiente traba intercambio de ideas con artistas locales.



Figura 01. Artista Marcos Carvalho¹

Entre sus participaciones en exposiciones individuales y colectivas tenemos: 12 Raíces al cuadro – UFPE (1981); Salón Pirelli – MASP/SP (1983); Colectiva del CRIPTA Túnel de Fuga – Museo de la Ciudad de Recife – PE (1983); 50 años del Palácio da Justiça – Recife-PE (1984); Colectiva Mujer Cuerpo y Alma – Recife – PE (1985); Artes Plásticas en Correos – Recife – PE; Exposición de Grabadores Paraenses – Fund. Cultural de MS – MS (1986); Muestra de Grabados Litográficos – Fund. Solar do Barão – PR (1986); Muestra Surrealista – Galería de Arte Archidy Picado - Espacio Cultural – PB (1986); Exposición de Grabados – Espacio Cultural de Cascavel – PR; Muestra de Artes Itinerante “MARCA” – Italia (1998).

Trabaja durante varios años en oficinas de publicidad como APorti (1995-98), Ítalo Bianchi (1999-2002) y estos espacios de intercambio entre creadores de imágenes para la publicidad también influencia su obra pictórica. También trabaja en conjunto esporádicamente con AMPLA, 3 PONTOS, AGÊNCIA 1 y ESPHERA DESIGN. Durante este período idealiza el *Troféu Guerreiro da Luz*, entregue como premio de destaque social por el *Centro de Integração Empresa Escola – CIEE/PE* el año 2000. Sin embargo, durante dicho período estuvo alejado de exposiciones individuales y colectivas, haciendo trabajos de pintura y escultura bajo encomienda tales como *CABOCLO DE LANÇA* en conmemoración a los 30 años de PHILIPS NORDESTE y en seguida *CAVALO MARINHO*.

Con la experiencia adquirida en los varios trabajos realizados en escultura, tiene la oportunidad de dedicarse a la restauración de obras escultóricas de varios artistas, donde se puede destacar la restauración realizada el 2013 de más de 20 obras de escultura ejecutadas en los más variados tipos de materiales, encargada por el *Shopping Center Recife* en su *Parque de Esculturas* dedicado a la exposición de obras representativas de artistas pernambucanos. Entre las piezas restauradas se destacan las de Francisco Brennand (Lêda e os cisnes), Christina Machado (O Beijo), Ferreira (O Pássaro), Corbiniano (Mulher Negra), José Paulo (O Pensador), Cavani

¹ Todas las imágenes usadas en este artículo fueron autorizadas y cedidas por Marcos Carvalho. <https://pt-br.facebook.com/marcoscarvalhopintura>.

Rosas (Caboclo de Lança), Nicole (Anjos), Miguel dos Santos (Guerreiro) entre otras.

De este modo vemos la formación y algunos aspectos de trabajos de un artista contemporáneo, con diálogo entre los artistas de Pernambuco y raíces en los fundamentos de la pintura y escultura de los Grandes maestros de la antigüedad. El 2014 se dedica a producir una serie de cuadros, litografías y esculturas en su lenguaje preferencial – Surrealismo produciendo un total de 14 obras en homenaje a Dalí, que este mismo año cumplía 25 aniversarios de su muerte [11]. En este trabajo presentamos 04 (cuatro) de sus cuadros realizando una lectura estético-homológica de dichos trabajos.

3.2 – Análisis estético-homológico²

En este apartado mostraremos un análisis de 04 (cuatro) pinturas del artista Marcos Carvalho de su homenaje al surrealismo de Dalí. Dicho pintor busca un intercambio entre dos culturas (española y brasileña) a través de un mismo lenguaje, el lenguaje de la pintura. Dos hombres, de dos mundos distintos y a la vez iguales en su deseo de expresar su inconsciente usando el lenguaje del arte, el lenguaje del surrealismo.

Para proceder un análisis de la obra de arte, algunos autores han dedicado su tiempo a definir parámetros que pudiesen ayudar a expertos y laicos. Podemos nombrar [10], [12], y [13]. Estos trabajos tratan de metodologías de análisis como el método iconográfico de Panofsky, el modelo de Pierre Bourdieu, el modelo genealógico, etc. Este abanico de diferentes modelos es útil a la hora de profundizar en el campo del análisis de las obras de arte e incluso en el amplio mundo de las imágenes cotidianas. Unos tratan de aspectos más teóricos y densos, otros de aspectos más libres.

Para hablar de la obra de arte hay que tener en cuenta elementos como el contexto, las ideas subyacentes, los iconos, la corriente en la cual la obra está insertada, pues existen distintos modelos para un análisis profundo de una obra de arte. Podemos hacer una lectura factual subrayando los elementos como el color, la forma, o sea, un abordaje descriptivo. Aun podemos realizar una lectura técnica, donde destacamos los materiales usados en la ejecución de la obra sean óleo sobre lienzo, madera, aguada, etc. Además podemos elegir por ejemplo una lectura convencional que se apoya en convenciones socio-histórico-antropológicas [10].

Primeramente, iremos tratar de la obra *Volátil lembrança de um passado que ficou para trás* (figura 02). En ella encontramos imágenes como la jirafa, la espalda femenina y el huevo. Dalí hacía uso de estas imágenes como forma de expresar sus ideas del inconsciente [14; 15]. De su parte Carvalho hace uso de tales iconos, quizás representando la búsqueda por la belleza femenina efémera como la Marilyn de vidrio

² Los análisis aquí presentados fueron contenido de artículos para el curso *Cómo escribir un artículo académico en Humanidades* y para el *GRAPHICA 2015*.

y la muchacha de espalda que jamás ve su faz y sí su propia espalda.

Por su vez, la jirafa, elegante y a la vez deshaciéndose como la belleza que se desvanece con el tiempo, es fuerte y altiva pero se encuentra en el mismo plano de la caracola, lento, que junto al rinoceronte, casi ciego, sigue en la vida sin dar-se cuenta que la misma vida pasa rápidamente.

El huevo, igual que en Dalí, se encuentra sobre la mente del hombre que parece llorar sus propias penas, quizás ahí desde el vientre de la madre.



Figura 02. Volátil lembrança de um passado que ficou para trás (2014).

Los colores de esta obra están más cercanos a los colores usados por Dalí en muchos de sus trabajos [16]. El azul, el marrón, el blanco. El dibujo de las figuras es bastante académico respetando las proporciones aunque la jirafa se desfragmenta, como una madera que se corrompe.

Además de un análisis estético nos mueve el recto de realizar un análisis de la distribución de los elementos desde la geometría proyectiva, pues el límite de las formas en el espacio bidimensional del cuadro es obtenido por transformaciones proyectivas que a seguir nos proponemos a subrayar.

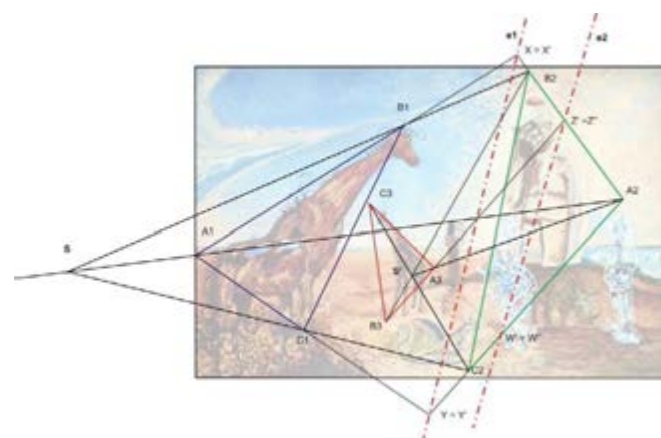


Figura 03. Análisis homológico

En la figura 03 vemos un producto de homologías. El área de la jirafa en el primer plano está delimitada por el triángulo $A1B1C1$ que es transformado homológicamente en el triángulo $A2B2C2$ que limita un espacio en el cuadro de figura efémera de Marilyn y del hombre con sus penas. En esta homología el centro de homología es S y el eje de homología es $e1$ [17; 18].

Dicho triángulo $A2B2C2$ es transformado homológicamente en $A3B3C3$ que limita la jirafa más pequeña en un tercer plano. En esta transformación encontramos el centro S' y el eje de homología $e2$.

El primer eje de homología ($e1$) divide el cuadro en dos áreas de equilibrio de la composición y tal como las reglas de la pintura existe una armonía entre estas dos áreas en la distribución de los elementos de peso. Aunque tengamos cuatro elementos en cada uno de los lados, las imágenes de Marilyn y su admirador -a la derecha- son translúcidas aliviando el peso y la tensión.

El segundo eje de homología ($e2$), casi paralelo al primero, delimita con el eje $e1$ un área donde podemos observar una mayor intensidad de luz a través de los colores.

Además, este producto de homologías, comenzando por $a1B1c1$, pasando por $A2B2C2$ y siguiendo por $A3B3C3$ es el trayecto de entrada (mirada) de la composición. Por su peso, la jirafa en el primer plano es donde el observador inicia su trayecto de visión del cuadro. En seguida su visión es atraída por el hombre y sus penas. Finalmente su visión darse cuenta de la jirafa en el tercer plano.

La segunda obra elegida para el análisis es *Dança do mel* (Figura 04). En esta obra el artista tiene un lenguaje más cercano a su realidad cultural usando colores vibrantes y juntando el pájaro (colibrí) con las figuras humanas que sólo se perciben como en niebla. El pájaro está rodeado de estas figuras casi mágicas que lo acompañan en el vuelo que es como la alegría del movimiento del vuelo y de los colores.



Figura 04. Dança do Mel (2014).

Mientras en el cuadro *Sueño causado por el vuelo de una abeja alrededor de una granada un segundo antes de despertar* de Dalí una figura humana es rodeado por figuras de los animales [19], el cuadro de Carvalho enseña la figura de pájaro rodeada por figuras humanas distorsionadas como en sueño.

En la figura 05 verificamos la presencia de un producto de homologías [17; 18]. La primera corresponde al triángulo $A1B1C1$ que delimita el colibrí y es transformado en el triángulo $A2B2C2$ que delimita el espacio de las figuras humanas que están en un segundo respecto al colibrí (figura central en el cuadro).

El segundo producto corresponde al triángulo $A1B1Ca$ y su homólogo $A3B3C3$ que delimita las figuras humanas que se encuentran en el lado opuesto respecto al colibrí y equilibran la composición.

Destacamos en esta homología la presencia del eje límite para la imagen (d) que corta la figura objeto ($A1B1C1$) y hace con que los puntos internos del objeto pasen a la posición externa en la imagen ($A3B3C3$).

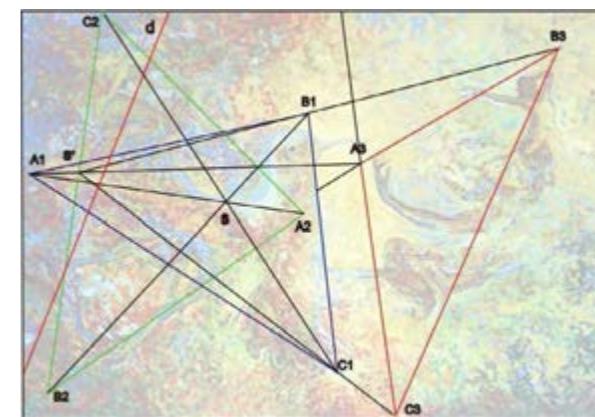


Figura 05. Lectura homológica - Dança do mel

El primero producto está al lado izquierdo del cuadro y mantienen el equilibrio de la composición en oposición al triángulo $A3B3C3$ de menor peso tal como dictan las reglas de equilibrio de la pintura.

Mirando el equilibrio estético de la composición podemos verificar que con el corte del eje límite en el primer triángulo se justifica el área de mayor luz en el cuadro que está establecida a partir del vértice $A3$ para fuera del triángulo dando paso a una intensa luz que destaca la cabeza del colibrí – principal elemento en la composición.

En el cuadro *Delicadeza da força* (figura 06), haremos primeramente la lectura estética de dicha obra. Dentro de los elementos del cuadro podemos visualizar la presencia de la figura femenina (que representa la delicadeza), la figura del torero, la figura do toro (que representa la fuerza), la figura de Dalí, la presencia de los símbolos de femenino y masculino, los arcos y muro lateral de las plazas de toros. El mismo título de la obra hace referencia a la presencia femenina que domina la fuerza bruta del toro, esto nos lleva a la propia lucha de femenino masculino, vivida en el espectáculo de lucha entre fuerzas del torero con el toro. Además, se destacan las figuras de los dos toreros: un altivo y representante de la fuerza masculina, fuerza bruta como el toro; el otro sentado y derrotado pela delicadeza de la fuerza femenina que también subyuga y vence el toro.



Figura 06. Delicadeza da força (2014).

Los colores utilizados en dicha pintura son fuertes y vibrantes correspondientes a las luchas trabadas en los embates (vencida por la delicadeza femenina), delimitando áreas de equilibrio y contraste en la obra. La técnica utilizada para la pintura es la tinta acrílica sobre lienzo y las pinceladas son libres y el artista mezcla elementos en un orden diversificado y no espacio-temporal.

En una primera parte de la lectura, en las áreas delimitadas homológicamente (Figura 07), vemos la figura central de la mujer en el triángulo $P1Q1R1$ relacionada proyectivamente con el torero altivo en el triángulo $P2Q2R2$ a través del centro de homología S [17; 18].

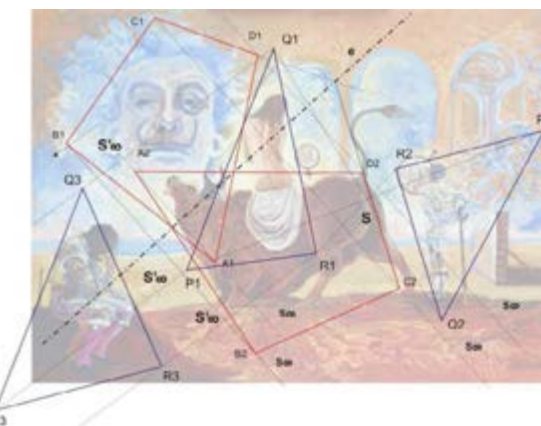


Figura 07. Lectura homológica - Delicadeza da força.

En seguida percibimos la relación homológica de $P1Q1R1$ con el triángulo $P3Q3R3$ del torero derrotado a través del centro de homología S' que se encuentra en el infinito. La figura central de la mujer hace la transición del torero altivo (pasado) para el torero derrotado (presente), pues la delicadeza de la fuerza venció el toro.

En esta segunda parte de la lectura, vemos las áreas limitadas por los cuadriláteros $A1B1C1D1$ que envuelve la faz de Dalí y el $A2B2C2D2$ que delimita el toro subyugado por la delicadeza de la fuerza. Estos elementos están relacionados homologicamente por el centro S (en el infinito) y tienen como eje de homología la recta de puntos dobles "e". Aquí percibimos un Dalí que observa toda la escena y dialoga con el espacio del toro subyugado.

En el cuadro *Anunciação* (Figura 08), dentro de la lectura estética, verificamos la presencia de los pájaros, del anciano, de la figura femenina, del mar. Dentro de un abordaje surrealista la figura femenina surge de una abertura en la pared que da paso al mar y a partir de ella surgen los pájaros que hacen la anunciación al anciano del mensaje que la figura femenina quiere comunicar.

Dentro de esta obra los colores utilizados son de un calor más ameno como se la anunciación se hiciera de forma susurrada para un único oyente. Así, percibimos los tonos de azul, gris y blanco, apenas pincelados de rojos presentes en los ladrillos y contorno de la propia figura femenina que se destaca de la pared para dar paso al mar infinito en contraste con el límite humano y físico de dicha fría pared.



Figura 08. *Anunciação* (2014).

En la figura 09 vemos los elementos del producto de homologías presentes en la delimitación de las áreas de esta pintura. El triángulo A1B1C1 que envuelve los pájaros se relaciona proyectivamente con el triángulo A2B2C2 que envuelve el anciano a través del centro S. Este mismo triángulo A1B1C1 se relaciona proyectivamente con el triángulo A3B3C3 que envuelve la cabeza de la figura femenina que es el origen del mensaje al anciano. En esta homología entre A1B1C1 y A3B3C3, las rectas límite de homología [17; 18], delimitan el área de los pájaros. Al cortar los triángulos imagen y objeto, las rectas límite hacen con que las áreas internas de los mismos pasen a las áreas externas.

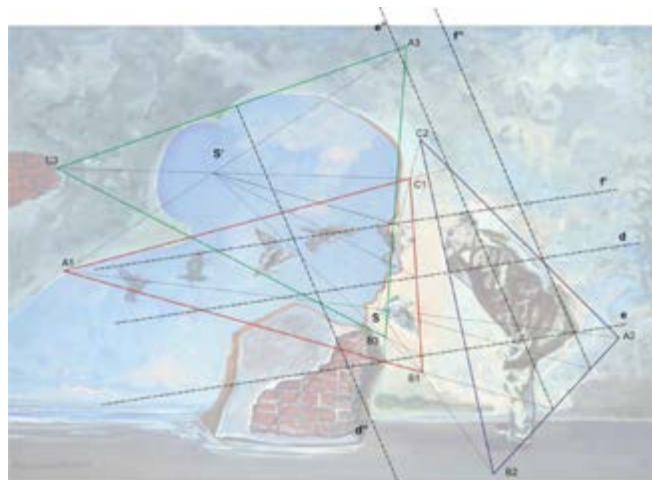


Figura 09. Lectura homológica - *Anunciação*.

3.3 – Conclusiones de los análisis

En estos casos presentados buscamos obtener un análisis que vislumbrase no solo los aspectos estéticos del cuadro, sino que consideramos las bases homológicas de una lectura del equilibrio en las obras de esta expresión humana que trata de representar los sentimientos del alma.

En estas interpretaciones homológicas verificamos que estos aspectos geométricos acompañan las reglas de la pintura respecto al equilibrio, a la armonía entre formas y espacios, el uso de los colores como elemento para destaque de figuras o ideas propias de cada cultura y contexto.

Es interesante notar como Marcos Carvalho dialoga con las obras de Dalí a través de analogía u oposición con obras que destacamos en este artículo.

De un lado, él usa la jirafa, el huevo, la espalda femenina, siguiendo las reglas académicas de proporción tal como Dalí, pero insertando aspectos de un arte surrealista. De otro lado, hace un contrapunto con la figura animal rodeada por las figuras humanas casi diluidas, al revés del cuadro Sueño causado por el vuelo de una abeja alrededor de una granada un segundo antes de despertar, donde la figura humana está rodeada por los animales [19].

Aun podemos notar que las pinceladas son distintas y demuestran la personalidad propia de cada uno de los artistas. Un influenciado por colores y vivencias de su contexto (España, Europa), el otro por sus raíces sociales y culturales de un país de Sudamérica, Brasil, más precisamente de su ciudad Recife. Estos aspectos les modelan el carácter, el gusto, los elementos figurativos, los colores.

Finalmente, aunque el artista haga su trabajo de manera instintiva, permitiendo que hable su inconsciente, por tras de todo esto podemos darnos cuenta de una geometría que o acompaña y que nos sirve de base para una lectura geométrica, matemática que nos acerca arte y matemática, y nos lleva a [20] que subraya que los conceptos matemáticos como los de la geometría proyectiva se desarrollaron a partir de los instrumentos creados por los artistas para hacer la representación de sus obras y que matemática y arte no son tan lejanas como si pudiese pensar a la ligera, sin un mayor análisis.

CONCLUSIONES

Los artículos escritos por los alumnos son un estímulo al aprendizaje y a través de ellos los estudiantes mezclan sus conocimientos sobre el arte y sobre los conceptos de la homología.

Dichos artículos resultaron en trabajos presentados por algunos de los discentes en coloquios de su área de formación como señalamos en la introducción de este trabajo.

Al escribir sobre estos contenidos, el alumno es responsable por la construcción de su conocimiento y a la vez discute con el docente y sus compañeros los aspectos teóricos y prácticos de los análisis efectuados durante las clases. En este aspecto su evaluación no es del resultado final, sino que todos los días del desarrollo de dicha actividad el profesor puede percibir el crecimiento de su alumnado.

Además, el docente es el guía del proceso de aprendizaje, figura insustituible en la formación del estudiante, pero no es el detentor de todo el conocimiento que también es aportado por el alumno.

REFERENCIAS

- [1] DE SOUZA MELO, S (2003). *O Ensino da geometria através de situações práticas e com o apoio de ambientes virtuais de ensino - Relatório de pesquisa*. Financiado por Pró-Reitoria para Assuntos Acadêmicos – UFPE en el Programa de Melhoria do Ensino de Graduação - PROENSINO2002.
- [2] DE SOUZA MELO, S. (2003). O ensino da geometria projetiva através de situações práticas e com o apoio de ambientes virtuais de ensino. *Actas del Graphica 2003 - percepção, representação e ação*

sobre o mundo. Santa cruz do Sul, RS: Univesidade de Santa Cruz do Sul. ISBN 8575780301.

[3] DE SOUZA MELO, S; ANDRADA, O A; (oct/2013). Adecuación de los recursos didácticos utilizados en clases de geometría proyectiva a los estilos de aprendizaje de los alumnos. *Revista Estilos de Aprendizaje*, Vol 12, 111-136. ISSN 1988-8996. Disponible en http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_12/lr_12_octubre_2013.pdf.

[4] DE SOUZA MELO, S; ANDRADA, O A; BEZERRA, J; ALBUQUERQUE, A; COELHO, J. (2011). *El conocimiento de los estilos de aprendizaje para resolver los problemas de aprendizaje de geometría*. Segundo Congreso Internacional de Educación en Ciencia y Tecnología. Universidad Nacional de Catamarca - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. San Fernando del Valle de Catamarca, AR.

[5] FRANÇA, C; BARBOZA, K L; MELO, S (2003). A essência das formas. *Actas del GRAPHICA 2003*. Santa Cruz do Sul: Editorial Universitaria. 8 a 11 de septiembre del 2003.

[6] CRUZ, A H L B; CAVALCANTI, R C (2009). Mondrian e a teoria homológica. *Actas del Graphica 2009*. Baurú-SP. Universidade Estadual Paulista – UNESP.

[7] NEVES JUNIOR, C A; MELO, S de S (2013). "MC Escher e a teoria homológica". *Actas del GRAPHICA 2013*. Florianópolis- SC. 03 a 05 de noviembre.

[8] FERREIRA DA COSTA, Felipe Jhonanta; NEVES JUNIOR, Cesario Antonio (2014). Conhecendo geometria projetiva: homologia aplicada em obras de arte de Leonid Afremov. *Actas del Egrafia 2014*. Rosario – AR: CUES (editorial) y FLASHBAY (edición digital), 138-143. ISBN 9788897821809.

[9] WOODFORD, S. (1993). *A arte de ver a arte - História da arte da Universidade de Cambridge*. São Paulo: Círculo do Livro. ISBN 978-85-2450-580-5.

[10] COSTELLA, A. F. (2010). *Para Apreciar a Arte. Roteiro Didático*. São Paulo: SENAC. 4ª Edição. ISBN 978-85-7359-955-8.

[11] La Vanguardia (2015). *Dalí, un éxito de público 25 años después de su muerte*. Disponible en <http://www.lavanguardia.com/cultura/20140122/54399424355/dali-el-controvertido-genio-que-a-los-25-anos-de-su-muerte-arrasa-en-taquilla.html>. (Consultado el 11 de abril de 2015).

[12] VALCUBERO, A (2010). Una aproximación metodológica en el análisis de las obras de arte. *Arte, Individuo y sociedad*, 22.2: 63-72.

[13] MONTERO MURADAS, I (1994-1995). *Un modelo de valoración de obras de arte*. Tesis doctoral, Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad de La Laguna.

[14] Gala, Candelas (1999-2000) De la parodia al patetismo: Lorca, Dalí y Brunel. *CAUCE - Revista de Filología y su Didáctica*, nº 22-23, 1999-2000, 469-488.

[15] PINTO DE ALMEIDA, B (2013). El sueño como metáfora. La producción de lo imaginario en el surrealismo. *El surrealismo y el sueño*. Madrid: MUSEO THYSSEN-BORNEMISZA, p. 131-146.

[16] MUSEO NACIONAL CENTRO DE ARTE – REINA SOFIA (2013). *Dalí Todas las sugerencias poéticas y*

todas las posibilidades plásticas. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

[17] RODRÍGUEZ DE ABAJO, F J; Álvarez Bengoa, Víctor (2006). "Transformaciones Geométricas", *Dibujo Técnico II: 2º Bachillerato*. Editorial Donostiarra, p.37-58. ISBN: 978-84-7063-299-0.

[18] DE SOUZA MELO, S. (2009). *Transformações geométricas: isometrias, semelhanças, afinidades, projetividades*. Recife: autora.

[19] BIBLIOTECA EL MUNDO (2006). *Los grandes genios del arte contemporáneo – El siglo XX – Dalí*. Madrid: Grupo Marte.

[20] MARIOTTI, M.A. (2005). *La geometria in classe – Riflessioni sull'insegnamento della geometria*. Bologna: Editrice Pitagora. ISBN 88-371-1525-3.

BARRA, SILVINA; BONAFE, SILVANA N; BELÉN DEPETRIS; Y ALLENDE ANA SUAREZ.

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño. Carrera de Diseño Industrial

CONOCIMIENTOS PREVIOS DE REPRESENTACIÓN DE LOS ALUMNOS DE DISEÑO INDUSTRIAL

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - La Expresión Gráfica en las distintas disciplinas del diseño.

ABSTRACT

In systems of representation I the students will learn to use the different systems of representation which they will apply in industrial design, communication language that a designer uses.

As the subject teachers we ask for our self, how to propitiate the developing of the abilities in graphic, communication and expressive in our students? Which previous knowledge we revalue? How to recognize them? How to evaluate them? Which motivating action involves them?

We will try, to open answer fields possible to our questions, which favor the creativity; the collective construction of the knowledge assesses the knowledge, with teaching strategy to achieve better learning

RESUMEN

“El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe, averígüese esto y enséñese en consecuencia”(Ausubel & Novak, 1983)

En Sistemas de Representación I, los estudiantes aprenderán a utilizar los distintos sistemas de representación de aplicación en el Diseño Industrial, lenguaje de comunicación que utiliza el diseñador. Los procesos de aprendizajes involucrarán comprensión y resolución. Dichos aprendizajes se llevará a cabo sobre dos ejes temáticos o hilos conductores, que agrupa a las representaciones según sus características y conceptos: las Representaciones Expresivas y las Representaciones Normativas.

El constructivismo es una teoría que profundiza sobre el proceso de construcción de nuestras estructuras cognitivas y de los conocimientos complejos. Centrarnos nuestra propuesta de enseñanza en el Constructivismo, proceso que relaciona la información nueva con las experiencias previas del alumno, para extraer significados personales a lo aprendido y poder lograr aprendizajes significativos.

Nos preguntamos ¿Como propiciar el desarrollo de habilidades de comunicación gráfica y expresivas en nuestros alumnos?, ¿Que conocimientos previos revalorizamos? ¿Cómo reconocerlos? ¿Cómo evaluar dichos conocimientos? ¿Qué acciones motivadoras involucran dichos conocimientos?

Trataremos en este trabajo, abrir campos de respuesta posibles a nuestros interrogantes, que favorezcan la creatividad, la construcción colectiva del saber, la puesta en valor de los conocimientos, con estrategia de enseñanzas para lograr mejores aprendizajes.

1.- INTRODUCCION

Un aprendizaje es significativo cuando” *puede relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el estudiante ya sabe...el nuevo material adquiere significado para el sujeto a partir de su relación con conocimientos anteriores*” (Pozo 1989)

Entendemos por conocimiento previos las (Pedrazzi, 2012)“*Son esquemas y construcciones mentales que posee el estudiante y que le permitirán interpretar las situaciones nuevas*” (Pedrazzi, 2012). Consideramos que “*la enseñanza de nuevos conceptos deberá partir de la explicitación y análisis de los conocimientos previos que poseen los estudiantes, es decir que saben acerca de lo que vamos a enseñar*”. (Rua, 1994))

2.- METODOLOGIA

Se comenzó definiendo el tema y su importancia. En base a la experiencia docente, se definieron los conocimientos previos que deseábamos conocer en nuestros alumnos.

Se busco bibliografía especializada para poder elaborar una encuesta. Se leyó y realizo una síntesis del libro Introducción a las técnicas de investigación social” (capítulo 9) de Ezequiel Ander Egg. Teniendo en cuenta los lineamientos expuesto en el libro se elaboraron las encuestas. Se ajusto la encuesta, en varias oportunidades para llegar a la final.

Se realizo la encuesta a los alumnos. Se proceso la información recibida y se sacaron conclusiones.

3.- DESARROLLO

Cuando comenzamos este trabajo, nos preguntamos sobre que conocimientos previos nos interesaba rescatar o conocer que poseían nuestros alumnos.

Los alumnos que ingresan a la carrera de Diseño industrial, provienen de secundario que tienen diferentes orientaciones y un número importante de otras carreras o estudios terciarios.

Partimos de afirmar que conocer los porcentajes de alumnos que poseen estas distintas formaciones nos permitiría aproximarnos a conocer los conocimientos de los mismos.

Luego de reflexionar sobre el tema acordamos que los conocimientos que más aportaban que mejoraban las prácticas de nuestra materia eran los siguientes:

- Conocimientos de Dibujo técnico mecánico
- Conocimientos de dibujo expresivos
- Técnicas de expresión graficas
- Programas informáticos de dibujo técnico

- Programas informáticos de modelado gráficos.
- Programas informáticos de expresión grafica.

De manera de conocer estos conocimientos y poder cuantificar los alumnos que poseen esos conocimientos, realizamos una encuesta, se tomo como muestra un curso de manera de poder aproximarnos al tema y poder extraer algunas conclusiones.

Las preguntas incluidas en la encuesta fueron las siguientes:

1. En el año anterior al comienzo de la carrera, ¿a qué te dedicaste?

Estudiar en el nivel medio (especialidad):.....

Estudiar en el nivel terciario/universitario (carrera):.....

Trabajar (rubro):.....

2. Antes del cursado de la materia, ¿tenías conocimientos sobre dibujo técnico?

SÍ NO

3. ¿Utilizaste instrumentos de dibujo técnico?

SÍ NO

4. ¿Tenés conocimientos sobre dibujo expresivo?

SÍ NO

5. ¿Conoces técnicas de dibujo expresivo?

SÍ NO

¿Cuáles?..... 6. ¿Con qué tipo de equipamiento informático contás?

.....

7. ¿Haces uso de algún programa digital para la creación de dibujos, modelado 3D, edición de imágenes o diseño gráfico?

SÍ NO

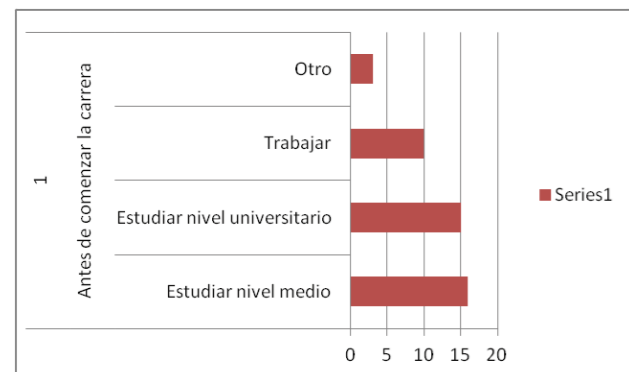
¿Cuáles?

AutoCAD, QCAD, Corel Draw, Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, Inks cape, Gimp, Photoshop Lightroom, Microsoft PowerPoint, Solid Works,

Catia,3Ds Max,Rhinoceros,Sketchup,K-3D,Otro.....

A continuación mostramos los resultados obtenidos en las distintas preguntas.

1. En el año anterior al comienzo de la carrera, ¿a qué te dedicaste?



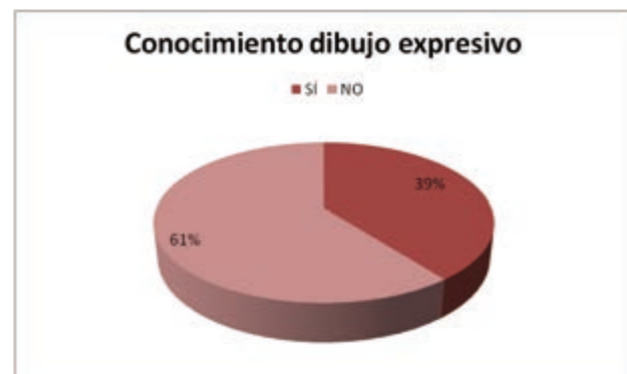
2. Antes del cursado de la materia, ¿tenías conocimientos sobre dibujo técnico?



3. ¿Utilizaste instrumentos de dibujo técnico?



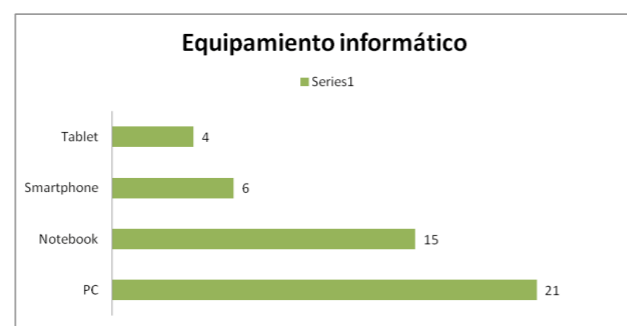
4. ¿Tenés conocimientos sobre dibujo expresivo?



5. ¿Conoces técnicas de dibujo expresivo?



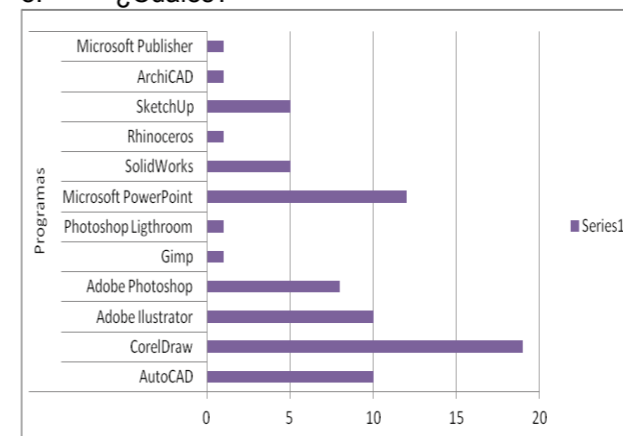
6. ¿Con qué tipo de equipamiento informático contás?



7. Haces uso de algún programa digital para la creación de dibujos, modelado 3D, edición de imágenes o diseño gráfico?



8. ¿Cuáles?



Entre los resultados obtenidos podemos destacar que casi un 30 % de los estudiantes provienen de nivel medio, otro 30% estudio carreras universitarias (entre las mencionadas un importante porcentaje corresponde a ingeniería mecánica o electrónica), el resto trabajo o realizo otras actividades.

Un 29% dice tener conocimientos de dibujo técnico y un 40% haber utilizado instrumentos de dibujo.

Un mayor porcentaje, alrededor del 40% dice tener conocimiento de dibujo expresivo aunque un número más pequeño alrededor del 20% dice tener conocimientos de técnicas expresivas.

La mayoría dice tener algún tipo de equipamiento informático, un porcentaje de alrededor del 78% dice utilizar programas para dibujar editar o modelar. Entre los programas más usados figuran Corel Draw, Power Point. Un importante porcentaje dice conocer Autocad.

4.- CONCLUSIONES

Estos datos nos dan información útil sobre la formación de nuestros alumnos.

Creemos necesario ajustar la encuesta, para poder realizarla el año próximo a todo el alumnado.

Consideramos necesario la realización de otras actividades, que nos permitan conocer los conocimientos de nuestros alumnos y que complementen la encuesta.

En base a los datos se podrán plantear estrategias docentes que recuperen los conocimientos de los alumnos a fin de lograr mejores resultados.

Debido a que un número importante de nuestros alumnos cuentan con equipamiento informático y maneja programas especialmente de edición de imágenes y diseño grafico sería importante incorporar actividades que incluyan en sus pedidos las realizaciones de ejercicios utilizando este equipamiento y programas.

La formación de los diferentes grupos de trabajo podría incluir alumnos con conocimientos previos en determinados temas y se podrían realizar ejercicios que incluyan diferencias para los diferentes grupos.

5.- REFERENCIAS

Ander-egg. (1972). *Introduccion a las tecnicas de investigacion social*. San Juan: Universidad Nacional de Cuyo.

Ausubel, p., & Novak, J. (1983). *Psicologia Educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Mexico: Trilla.

Pedrazzi, H. F. (2012). *Teorias y enfoque psicoeducativos del aprendizaje*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativa.

Rua, A. (1994). *Diccionario didactico de los 90*. Morteros Argentina: CENT n°54.

Ausubel, p., & Novak, J. (1983). *Psicologia Educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Mexico: Trilla.

Pedrazzi, H. F. (2012). *Teorias y enfoque psicoeducativos del aprendizaje*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativa.

Rua, A. (1994). *Diccionario didactico de los 90*. Morteros Argentina: CENT n°54.

TEJADA, SILVINA - MALMOD, ALICIA - CASTRO ANEAS, CECILIA - HEREDIA, SERGIO

Universidad Nacional de San Juan (UNSJ) – Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (FAUD). IRPha – Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat. San Juan, Argentina tejadasilvina@gmail.com

VISUALIZAR INFORMACIÓN CIENTÍFICA EL MARCO DE UN OBSERVATORIO SOBRE TRANSFORMACIONES TERRITORIALES

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: INVESTIGACIÓN - La Expresión Gráfica en las distintas disciplinas del diseño.

ABSTRACT

This paper presents the design process of a series of digital maps products achieved in the project "The design of a local observatory on territorial transformations", developed at the Universidad Nacional de San Juan, FAUD, 2015. The research project focused on the observatory design is monitoring and evaluating territorial transformations on a case study. The objective was achieved results in a series of maps performed as a communication resource. Joan Costa methodology was applied, in a process that express the graphic designer contribution to inform and communicate the phenomenon research.

RESUMEN

Las transformaciones territoriales que experimentan las ciudades como San Juan, cobran relevancia en un marco de un crecimiento urbano descontrolado, no planificado, afectando la problemática del hábitat. En este contexto un equipo de investigación perteneciente a la Universidad Nacional de San Juan, aborda la problemática desde el proyecto "Diseño de un observatorio local sobre transformaciones territoriales", FAUD, 2015.

La investigación avanza en la conformación de un observatorio, se trabaja sobre el monitoreo y evaluación de las transformaciones avanzando en la construcción de indicadores sobre un caso de estudio localizado en el departamento Chimbas. En una primera etapa se obtienen resultados científicos, siendo de gran aporte para minimizar la problemática del hábitat. En este sentido, el equipo de investigación plantea necesario la difusión de información y retroalimentación del observatorio. Por esta razón, surge el mapa como un recurso de expresión y comunicación sobre las transformaciones territoriales. De este modo, participa el Diseñador Gráfico con la tarea de adecuar información científica de lenguaje técnico, en información de fácil comprensión para el público perteneciente al municipio de Chimbas. El presente trabajo expone el proceso de diseño de una serie de mapas digitales. Se trabajó la gráfica sobre la información científica de naturaleza técnica (tablas, datos estadístico, cartografía de índole cuantitativa), con el objetivo de 'visualizar los resultados obtenidos mediante la expresión gráfica, facilitando la comunicación', a favor de poner en conocimiento un fenómeno existente.

Para la construcción de la serie de mapas se abordan fundamentos teóricos, metodológicos y se acuerdan condiciones de partidas. Se adopta la metodología propuesta por J. Costa (1998), definiendo las siguientes pautas:

-Obtención de información o documentación, esto es el contacto con la información científica obtenida, definiendo la información a representar, el perfil del destinatario y el medio gráfico.

-Etapa Heurística: Se plasmaron las primeras representaciones visuales, la información científica comienza a transformarse mediante la intervención de las leyes de la gestalt y los elementos visuales básicos de diseño.

-Formalización y corrección gramatical: Se hizo correcciones sintácticas y semánticas para mejorar la expresión.

-Realización definitiva: Se realizaron ajustes visuales y técnicos en un programa de edición para su terminado final.

Se acordó condiciones de partida para la información científica:

-Responder a un conjunto de indicadores analizados y sistematizado.

-Preservar rasgos significativos que definen los resultados el departamento Chimbas.

-Conservar su valor científico y estar adecuado al público destinatario.

La serie de mapas elaborados fueron conducidos por un equipo de investigación multidisciplinario en el cual el diseñador gráfico participa. Se aprecia el aporte del diseño gráfico al servicio de la investigación en temas vinculados al Urbanismo. La contribución del diseño de información permite poner en común un fenómeno que afecta a la problemática del hábitat. Con las intenciones puestas en la intervención de decisiones que se toma respecto a quienes pueden minimizar la problemática del hábitat mediante la expresión gráfica.

1 - INTRODUCCIÓN

Las transformaciones territoriales que experimentan las ciudades como San Juan, cobran relevancia en un marco de un crecimiento urbano descontrolado, no planificado, afectando la problemática del hábitat. Este fenómeno se vincula al comportamiento de la población, los cambios en la estructura y morfología del territorio, las modificaciones en la base económica, avance en los procesos de segregación social y las modalidades de la gestión institucional, entre otros. Frente a este escenario un equipo de investigación perteneciente a la Universidad Nacional de San Juan – Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño aborda la problemática desde el proyecto "Diseño de un observatorio local sobre transformaciones territoriales"¹.

La investigación avanza en la conformación de un observatorio, comprendido como un ámbito de investigación, gestión y difusión de conocimiento.

Un observatorio se constituye como un centro de información sistematizada, construido por indicadores con el soporte de un sistema de información geográfica. En este aspecto, el equipo de investigación trabaja sobre el monitoreo y evaluación de las transformaciones avanzando en la construcción de indicadores sobre un caso de estudio localizado en el departamento Chimbas, ciudad de San Juan.

En una primera etapa se obtienen resultados científicos, siendo favorable para minimizar la problemática del hábitat del departamento Chimbas. En este sentido, el equipo de investigación plantea necesario comenzar a generar la difusión de información y retroalimentación del observatorio. Por esta razón, se propone el mapa como un recurso de expresión y comunicación sobre las transformaciones territoriales que prevalecen en el departamento Chimbas. De este modo, participa el Diseñador Gráfico con la tarea de adecuar información científica expresada en lenguaje técnico, en información de fácil comprensión para el público perteneciente al municipio de Chimbas.

El presente trabajo exponer el proceso de diseño y construcción de una serie de mapas digitales. Se trabajó la gráfica sobre la información científica de naturaleza técnica (tablas, datos estadístico cartografía de índole cuantitativa), con el objetivo de "visualizar los resultados obtenidos mediante la expresión gráfica, facilitando la comunicación", a favor de poner en conocimiento el fenómeno.

Para la construcción de la serie de mapas se abordaron fundamentos teóricos, metodológicos y se pautaron condiciones de partidas.

Se estableció que la información científica a representar se basa en los indicadores analizados y sistematizado en dimensiones con sus respectivos mapas:

Dimensiones Poblacionales comprende el mapa densidad y concentración poblacional.

Dimensiones Físico espacial establece el mapa compacidad y discontinuidad edilicia.

Dimensiones Funcional involucra el mapa proximidad y descentralización edilicia.

Este trabajo aborda aspectos relevante que cuanto a las decisiones tomadas sobre la disposición de la estructura visual que define cada mapa. Implico un proceso de simplificación de lo redundante priorizando la información significativa. Resulta relevante impregnarse en la temática a comunicar, conocer a quien se dirige el mensaje, para que se hace, donde, y porque medios. El proceso de diseño requirió la indagación en las leyes de la gestalt en combinación con los elementos visuales básicos siendo intervinientes en la efectividad de la comunicación.

2 - METODOLOGÍA

Se adopta como marco metodológico la propuesta por J. Costa (1998), definiendo las siguientes pautas ²:

2 - 1 Obtención de información o documentación

Se contacta con la información científica, se comienza a realizar los primeros bosquejos. Esta etapa implicó las siguientes acciones en relación a las condiciones pautadas:

Análisis de la información científica de naturaleza técnica (tablas, datos estadístico cartografía de índole cuantitativa). Se trabaja la comprensión de los indicadores analizados con el equipo de investigación.

Organiza y jerarquiza la información.

Establece cantidad información expresada mediante mapas, con sus respectivos mensajes.

Selecciona el público destinatario que implica determinar del perfil del receptor.

Define un medio gráfico para comunicar.

2 - 2 Etapa heurística

La información científica se comienza transforma, se inicia las primeras representaciones visuales:

Selecciona el programa apropiado para la edición gráfica de la serie de mapas.

Se imagina soluciones posibles.

Construyen los primeros bocetos gráficos.

Se profundizó en las leyes de la gestalt combinando los elementos visuales básicos para la estructura visual de la serie.

Análisis de bocetos realizados.

Selección de bocetos apropiados.

2 - 3 Formalización y corrección gramatical

Ajustes y correcciones de la estructura visual para mejora la visualización de la serie de mapas.

Se realizan correcciones en la sintáctica, la conformación del lenguaje visual y la relación con su propia estructura.

En relaciona a la semántica se ajustan los elementos visuales en correlación con su significado, conformando el contenidos comunicativo.

Se elimina o sustituyen elementos innecesarios a fin de optimizar la comprensión.

2 - 4 Realización definitiva

Ajustes visuales y técnicos en el programa de edición gráfica para la elaboración final de la serie.

Pre-visualización del producto final.

Corrección y ajuste de imperfecciones visuales y técnicas.

Conformidad de la serie de mapas elaborados y obtención final del producto realizado.

3 - DESARROLLO

Visualizar

Vivimos en un mundo visible, donde todo lo que nos rodea es percibida por la capacidad de la visión, una imagen, una fotografía, el cine y la televisión manifiestan realidades visibles. Existen realidades que pertenece al mundo técnico, como la investigación científica, la física, la matemática, la biología, entre otras y en ocasiones necesitan ser concebidas como visibles. Ciencias y disciplinas que manipulan información técnica resultan ser valiosa y de gran contribución a distintas problemáticas. Su expresión gráfica suele estar al alcance de públicos específicos y su comunicación a distintos públicos requiere un proceso de transformación para ser comprendida.

Algunas definiciones aportan para profundizar en el término visualizar. Según la RAE visualizar se refiere a "imaginar con rasgos visibles algo que no se tiene a la vista".

Desde la actuación del diseñador gráfico adquiere un papel particular. El autor J. Costa (1998) considera la palabra "visualizar" como el acto de poder hacer visible algo que ayudado por la combinación de formas visual y sus partes interviniente en la gráfica, puede ser comprendido³. No es traducción de datos, sino una transformación convertida en gráfica. Involucra un tratamiento de esquematización parte del diseñador gráfico que requiere síntesis, organización y variación a imágenes figurativas que necesitan hacerse accesible y comprensibles por su complejidad.

Diseño de Información

El diseñador gráfico se desempeña en el área Diseño de información. El Instituto Internacional para el Diseño de Información (IIDD) considera el diseño de información como un campo interdisciplinario independiente del conocimiento y la práctica profesional, para documentar y hacer accesible la información en general, específicamente relevante. El IIDD lo define así: "El diseño de información implica la definición, la planificación, y la organización del contenidos de un mensaje y de los contextos en que sea presentado, con la intención de alcanzar objetivos específicos relativos a necesidades de los usuarios"⁴.

Requiere conocer a quien se dirige el mensaje, para que se hace, donde, cuando y porque medios. Precisa de habilidades para organizar, procesar y presentar información (verbal y no verbal), que implica conocer sobre los procesos perceptuales y cognitivos. Se basa en transformar información compleja en información con sentido y de fácil acceso.

Este trabajo utiliza como recurso el mapa, concebido desde la conceptualización que manifiesta F. Joly (1979) "Un mapa es una representación geométrica plana, simplificada y convencional, de toda o parte de la superficie terrestre, con una relación de

similitud proporcionada, a la que se llama escala"⁵. El mapa es una reducción de expresión, una imagen incompleta sobre su naturaleza. Representa una superficie terrestre simplificada, se eliminan formas innecesarias y se priorizan aquellas que son significativas.

En la actuación de hacer comprensibles fenómenos o realidades no perceptibles, se valoriza la intervención del diseñador gráfico, en término de "visualizar" que implica un proceso como un resultado.

Siguiendo las conceptualizaciones de J. Costa (1998), "visualizar es una "puesta en conocimiento" por medios gráficos y una "puesta en común", es decir, un hecho de comunicación"⁶. Es justamente el diseñador gráfico que ayudado a través de la expresión del mapa, permite enunciar las transformaciones territoriales prevaletentes en el departamento Chimbas.

2 - 1 Obtención de información o documentación:

Se resolvieron las acciones planteadas. Para cada mapa se definió un mensaje.

a - ¿Qué hay que comunicar?

Dimensiones Poblacionales: Para el mapa "densidad poblacional", el mensaje es "expresar los distintos valores obtenidos en relación a los habitantes por hectáreas del departamento Chimbas".

El mapa "concentración poblacional", debe "significar los distintos modos de distribución de los habitantes, del departamento Chimbas".

Dimensiones Físico espacial: El mapa "compacidad edilicia", es "representar los distintos grados de porosidad (relación lleno/vacío) de la masa construida en el departamento Chimbas". En el mapa "discontinuidad", hay que "mostrar las interrupciones en el conjunto edilicio de un territorio mediante el Factor de Ocupación del Suelo, del departamento Chimbas".

Dimensiones Funcional: Define el mapa "proximidad edilicia", el cual debe "revelar los distintos niveles de contigüidad existente entre localizaciones de usos complementarios (vivienda equipamiento, vivienda comercio, vivienda empleo, etc.) que se configura el patrón de uso de suelo, del departamento Chimbas". El mapa "descentralización", "expresa el grado de pertenencia o vinculación de áreas urbanas respecto a una o varias centralidades de la ciudad".

b - ¿A quiénes?

Personal perteneciente al municipio del departamento de Chimbas intervinientes en la temática.

c - Perfil del receptor

Adulto mayor desde los 30 años de edad.
Nivel socio económico medio-alto.
Nivel educacional, formación superior o universitaria.
Personal con ocupaciones diferenciadas, niveles de decisiones intermedios, directores, secretarios y concejales.
Familiarizados tradicionalmente con el manejo de medios gráficos digitales e impresos.

Comprometidos en mejorar el hábitat de los habitantes del departamento Chimbas.

Participación activa en jornadas, charlas, eventos, políticas, sociales y colaborativas.

Reconocen e identifican sin dificultad (calles principales, barrios, locaciones, etc.) el departamento Chimbas.

d - ¿Por qué medio gráfico?

Como soporte de información se priorizó una presentación digital siendo adecuada al uso cotidiano del destinatario. Permite la retroalimentación del equipo de investigación con los destinatarios a través de actividades participativas.

2 - 2 Etapa heurística

Se decidió trabajar en programa de código abierto Inkscape para el armado de los mapas. El diseño se resolvió en base a las leyes de la gestalt (de contraste, de cierre, simplicidad, proximidad, similitud, centrado, continuidad, contorno.) y la combinación de los elementos visuales básicos (punto, línea, plano, volumen, dimensión, color, valor y textura).

A continuación se destaca las leyes de la gestalt y los elementos básicos de diseño predominantes en la serie de mapas:

2 - 2 - a Leyes de la gestalt

Ley de pregnancia

Permite organizar los elementos de forma simétricas, lo más sencilla posible. Las presentaciones de formas simplificadas sobre las formas complejas poseen mayor pregnancia, son más fáciles de recordar. Se realizó un proceso de simplificación sobre los trazos vectoriales tosco con excesivos detalle del plano urbano digital (SIG) que representa el departamento Chimbas (Figura 1). Se obtuvo una forma simple de fácil reconocimiento, se decidió dejar las vías y acceso típicos en la zona, para ser lo suficientemente significativa.



(Figura 1. En la serie de mapas se destaca la ley de pregnancia y la ley de figura y fondo)

Ley de figura y fondo

Cada mapa se constituye de una figura y un fondo. El primero trasciende la comunicación y el segundo la acompaña o enmarca. En la serie se percibe como fondo la forma irregular que representa el departamento Chimbas y la figura es el espacio donde los elementos interaccionan entre sí (Figura 1). El fondo se percibe en primer plano y luego la figura, ambas completan el discurso comunicativo.

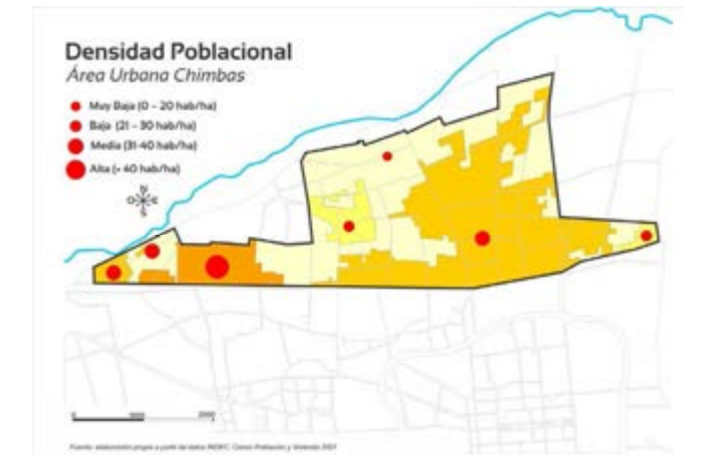
Ley de similitud

La mente tiende a agrupar o asociar las formas similares como parte del mismo conjunto, en contraste a las diferentes. La similitud se puede dar por su

respectivo tamaño, característica morfológica y familiaridad cromática (Figura 2).

La similitud morfológica (círculo, cuadrado, formas irregulares y línea) combinada con el tamaño, indican igualdad de información con respecto a la información particular de cada mapa.

La familiaridad cromática dispuesta en los mapas indica la pertenencia a un tema en común.



(Figura 2. Mapa densidad poblacional, se observa la similitud del círculo con su tamaño, corresponden a un valor numérico. La gama de colores amarillo-naranja distingue las zonas).

Ley de proximidad

La distancia en un factor unificador, las formas que se encuentran próximas las percibimos como un grupo, los más alejados como ajenas. Predomina la proximidad percibida de forma grupal para unificar un concepto. Cuando las formas grupales se modifican por distintas cualidades generan otros significados.



(Figura 3. El mapa concentración poblacional, se destacan los círculos agrupadas en zonas).

En la serie predomina la ley de proximidad sobre la ley de similitud. Se aplica en el mapa concentración (Figura 3), compacidad (Figura 4), discontinuidad (Figura 5) y descentralización edilicia (Figura 6).

Ley de contraste

La mente tiende a distinguir un elemento del resto por su particularidad, ya sea la forma, tamaño o color u otras cualidades. En la serie de mapas

prevalece la ley de contraste aplicada distintas combinaciones:

El mapa densidad de población (Figura 2) y compacidad edilicia (Figura 3) aplica el tamaño combinado con el círculo y el cuadrado.

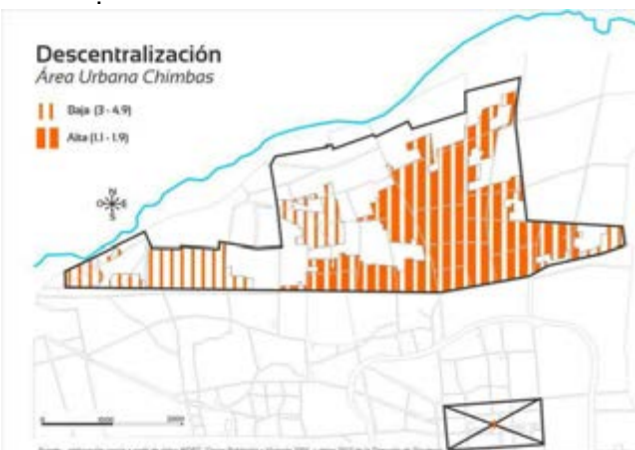


(Figura 4. El mapa compacidad edilicia, se marca el contraste de tamaño aplicada en el mapa).

El mapa discontinuidad (Figura 5) y descentralización (Figura 6) combina la línea con el tamaño.

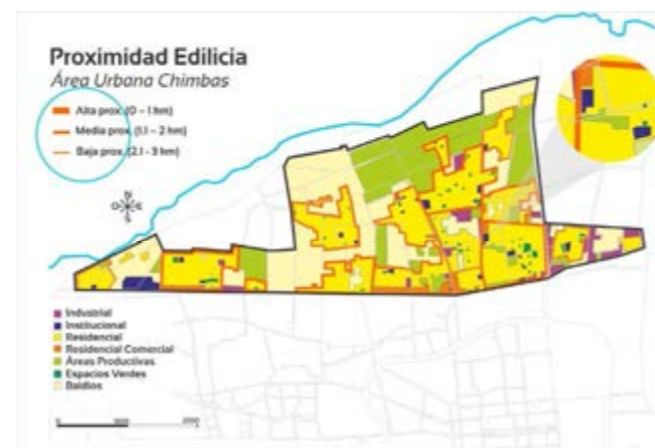


(Figura 5. El mapa muestra una ampliación distinguiendo el contraste con líneas).



(Figura 6. Muestra con claridad el contraste de líneas).

El mapa proximidad edilicia (Figura 7) destaca la ley de contraste mediante la aplicación de colores, diferenciando los usos complementarios que configura el patrón del suelo del departamento chimbas. También se observa contraste en el tamaño de las líneas.



(Figura 7. El mapa resalta la aplicación del contraste por colores y líneas).

Se resolvió que la serie de mapas predominara la ley de contraste con la distinción del tamaño y sus combinaciones. Apropiado para percibir las diferencias y jerarquizar los niveles de información, de carácter cuantitativo.

2 - 2 - b Elementos visuales básicos

Punto

Se identifica como la mínima unidad de expresión gráfica, no posee largo ni ancho, pero indica una posición sobre el plano.

La serie de mapas prevalece el uso del punto, dispuestos para establecer conceptos. El punto en relación a su forma puede adquirir diferentes variantes. En las producciones se destacan el círculo (Figura 2 y 3), el cuadrado (Figura 4) y forma geométrica. La reunión de estos puntos dispuestos en el plano conforma una trama (Figura 3 y 4).

Línea

Elemento esencial para la construcción, está formada por una sucesión de puntos, posee largo, posición y dirección. La línea genera diferentes sensaciones, las mismas pueden ser curvas, rectas, gestuales, oblicuas o combinadas.

Los mapas presentan líneas irregulares en la conformación del departamento Chimbas (Figura 1) y se aplica en la conformación de tramas (Figura 5 y 6).

Plano

En plano en diseño es un espacio ininterrumpido, definido por borde. El plano está limitado por líneas, posee largo y ancho. Se dan tanto como en la figura como en el fondo. Los tipos de planos pueden ser geométricos, irregulares o gestuales.

En este proyecto prevalece el plano rectangular que contiene a la figura y el fondo con planos de características geométricas e irregulares.

Dimensión

Es una característica del plano, define el lugar físico que ocupa la representación gráfica en su composición. La dimensión se rige por tres ejes: X (ancho), Y (alto) y Z (profundo). Es bidimensional cuando la forma poseen ancho y largo pero no profundidad, alguna de ellas son: el plano, el círculo, el rectángulo, etc. Se refiere a tridimensional cuando la forma posee ancho, largo y profundidad, ya sea, la pirámide, el cubo, la esfera, el cono o el cilindro.

En las producciones prevalece la dimensión, con características bidimensional sobre las tridimensional.

Color

Se denomina tinte o tono al término popularmente llamada "color".

Se utilizó la paleta de colores RGB, considerando que su proyección es mediante una pantalla, garantizando la fidelidad de los colores empleados.

2 - 3 Formalización y corrección gramatical

Se realizaron correcciones sintácticas y semánticas en el proceso de diseño a fin de mejorar la visualización.

2 - 3 - a Sintáctica

La sintáctica coordina la conformación del lenguaje visual y la relación con su propia estructura.

En este sentido se ajustaron los siguientes aspectos:

-Construcción/estructura: La serie de mapas posee una composición asimétrica, el peso compositivo es desigual, los elementos se disponen generando una armonía. Intervinieron ajustes en las leyes de organización formal: leyes de gestalt y la combinación de los elementos visuales básicos.

Las líneas, rectas e irregulares se aplicaron a puntos cardinales y a la escala que presenta cada mapa.

Los puntos y líneas con sus variantes se dispusieron a representar un valor informativo.

-Distribución de información:

Título: Identificación del tema que aborde el mapa.

Fuente: Autor u organismo de donde se procesa la información.

Escala: Una medida proporcional para representar una dimensión real de un territorio, en el mapa se representa de manera numérica o gráfica.

Puntos cardinales: indican orientación.

Leyenda: referencia que se proporciona para la interpretación de los mismos.

Se jerarquizaron los distintos niveles de información, combinando tamaños de texto y alineando de izquierda a derecha los textos, generando una lectura cómoda al receptor.

-Imágenes: La serie de mapas presenta un grado de iconicidad media, es decir el grado de parecido de la imagen real que representa, en este caso interpreta el departamento Chimbas. Se obtienen

representaciones detalladas, preservando su valor científico, las mismas dirigida un público que conocen normas códigos para su lectura.

-Tipografías: Para los títulos y leyenda principales el criterio principal de selección fue la legibilidad para ser exhibida en monitores o pantallas.

La elección de la tipografía Sensation, se basó por su coherencia de estilo y peso tonal de su alfabeto, las letras son fácilmente distinguibles, permitiendo garantizar la legibilidad. Su diseño connota formalidad, atributos apropiados para el público destinatario. Sus formas geométricas se integran con los mapas logrando una armonía visual.

Se utilizó la Sensation negrita de cuerpo 36 para títulos, para las leyendas se asignó el cuerpo 14 y Arial con cuerpo 9 para la fuente.

-Color: Se verificó en relación a la paleta de colores RGB.

-Soporte: Presentación digital editada a través del programa Inkscape.

-Formato: Se utilizó formato pdf con dimensiones de 2.480x 3.508 pixeles.

2 - 3 - b Semántica

Reconocer el sentido de los elementos visuales participantes en cada mapa, se ajustó a partir del análisis del significado. Se enfatizó en las imágenes y su combinación con el color.

Sentidos y significados

El círculo se destaca en el mapa densidad (Figura 2) y concentración poblacional (Figura 3), se lo asocia a la totalidad de personas distribuidas o concentradas en un territorio.

El cuadrado y líneas rectas connotan estabilidad. El mapa compacidad edilicia (Figura 4) y discontinuidad (Figura 5) utiliza el cuadrado para relacionar la masa edilicia construida.

La trama conformada por líneas y sus variantes establecidas en el mapa discontinuidad representan las interrupciones que presenta el conjunto edilicio, es decir los espacios construidos y vacíos de un territorio.

El mapa descentralización (Figura 6), se resuelve con la configuración de una trama lineal, que se le atribuye las propiedades de extensión y dinamismo, conectado a la vinculación o pertenencia poblacional y funcional respecto al núcleo central de la ciudad.

Para el mapa proximidad edilicia (Figura 7) la línea, se lo asocia a la cercanía, a la dependencia o aislamiento poblacional respecto al uso del suelo complementarios (vivienda equipamiento, vivienda comercio, vivienda empleo), exclusividad con que se configura el patrón de uso de suelo.

Color y significados

En función de los efectos psicológicos del color se decidieron los tonos predominantes en cada mapa.

El color rojo es apropiado para llamar la atención, por su visibilidad. Se aplicó al mapa concentración poblacional, relacionado con la intensidad y el movimiento, propiedades convenientes

para asociar a los modos de agrupamiento de la población en un territorio.

El color amarillo- naranja con sus variantes se aplicó en el mapa densidad poblacional. Relacionado con lo dinámico y la expansión condición pertinente para asociar a la dinámica de la población que habita en un territorio.

El color azul se lo asocia a la dureza y rigidez, se empleó en el mapa compacidad y discontinuidad edilicia. Vinculado a masa edilicia construida, como así también la interrupciones que se producen en superficies no construidas, espacios llenos y vacíos.

El mapa proximidad y descentralización edilicia predomina el color naranja por ser comunicativo y constructivo lo cual se lo vincula a la dinámica del suelo, con respecto a la población con el uso complementarios (vivienda equipamiento, vivienda comercio, vivienda empleo) y también al centro de la ciudad.

CONCLUSIONES

La serie de mapas producidos es fruto de la colaboración del equipo de investigación, sobre las decisiones que toma el diseñador gráfico.

El trabajo en equipo resulta fundamenta en la definición de ¿qué?, ¿cómo? y ¿a quienes? comunicar el mensaje. Considerando esencial que el diseñador se impregne en la temática que aborda el mensaje, a fin de comunicar de manera eficaz.

El proceso que desarrollo del diseñador se focalizo en adecuar información científica en información visual contextualizada. Conlleva una reducción de información redundante o banal, sin desvirtuar su carácter científico, a través del uso del mapa. La actuación del diseñador, permite organizar y estructurar la información de manera que el destinatario pueda comprender con facilidad.

Todo este proceso se basa en teorías de la comunicación, teoría de las gestalt, teoría de la esquematización, teoría del color y semiología, como así también, conocimientos técnicos para la edición de la serie de mapas dieron sustento al Diseño de Información.

La efectividad comunicacional de la serie de mapas, se sustenta por decisiones decisivas consensuadas en relación a los aspectos sintácticos y semánticos, a fin de alcanzar los objetivos perseguidos.

Se considera valioso el aporte del diseño gráfico al servicio de la investigación en temas vinculados al Urbanismo. El diseño de información permite poner en común un fenómeno que afecta a la problemática del hábitat. Con las intenciones puestas en la intervención de decisiones que se toma respecto a quienes pueden minimizar la problemática del hábitat mediante la expresión gráfica.

REFERENCIAS

[1] FAUD.UNSJ. Proyecto Diseño de un observatorio local sobre transformaciones territoriales. MALMOD A.V. (2014-2015).

[2] COSTA J. La esquemática. (1998). Paidós Iberica, 1ra ed, 129.

[3] COSTA J. Op, cit. 24.

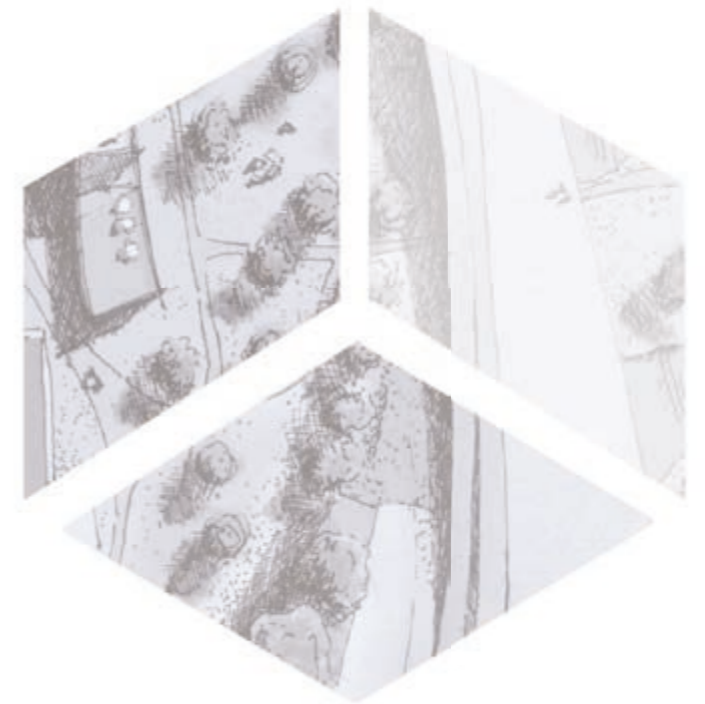
[4] IIDD. (s.f.). Recuperado el 2 de Julio de 20014, de <http://www.iidid.net/home/definitions/>.

[5] JOLY F. La Cartografía. (1979). Ariel, 1ra ed, 1.

[6] COSTA J. Op, cit. 15.

[7] GONZALEZ RUIZ G. Estudio de diseño. (1994). Emecé. Bs As. 3ra ed.

EGraFIA



**XII CONGRESO NACIONAL
DE PROFESORES DE EXPRESIÓN GRÁFICA
EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y CARRERAS AFINES**

EXTENSIÓN - DIFUSIÓN DE LA EXPRESIÓN GRÁFICA

MARTÍNEZ, GONZALO – CAPELLARI, FERNANDO - PEDRA, JORGE – BOMBASSEI ELISA

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Río Cuarto. LACAD. Departamento Mecánica.

Río Cuarto, Córdoba, Argentina - gmartinez@ing.unrc.edu.ar

GUÍA PRÁCTICA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA GRÚA PARA PERSONAS

Disciplina: Ingeniería

Eje de Interés: EXTENSIÓN - Actividad Extensionista relacionada con la disciplina.

ABSTRACT

This paper presents a practical guide to the design and construction of a prototype crane persons where certain constructive ergonomic and usability aspects were taken into account so that it meets minimum safety requirements, functionality and practicality in removals patients.

It was necessary to have the virtual design model made SolidWorksR which allowed efficiently accelerate the process of sizing parts, calculations of resistance, materials, kinematics, etc.

RESUMEN

El presente trabajo muestra una guía práctica para el diseño y construcción de un prototipo de grúa para personas en donde ciertos aspectos constructivos, ergonómicos y de usabilidad fueron tenidos en cuenta para que la misma cumpla con requisitos mínimos de seguridad, funcionalidad y practicidad en el traslado de pacientes.

Para ello fue necesario contar con el diseño virtual del modelo realizado en SolidWorksR el cual permitió acelerar de manera eficiente los procesos de dimensionamiento de sus partes, cálculos de resistencias, materiales, cinematisms, etc.

Los criterios de diseño, funcionalidad, análisis de costos, segmentación del mercado, estandarización de partes, seriado, entre muchos otros, fijados de manera organizada para encarar la concepción de un dispositivo como el aquí descrito pueden ser una herramienta práctica y poderosa que el Ingeniero, Diseñador, Constructor o Proyectista deben analizar en todo proyecto.

1 - INTRODUCCIÓN

El presente trabajo nos muestra como basándonos en criterios de diseño de “pasos” podemos ante un desafío como el que aquí se presenta: diseñar una Grúa para Personas, estructurar el diseño y sus diferentes etapas de cálculo.

Sabemos que en Ingeniería por ejemplo los procesos de diseño nunca son estructurados, conduciendo a lo que comúnmente se denomina como “síndrome del papel en blanco”.

Los “pasos” de diseño son etapas iterativas y no lineales, es decir son circulares ya que nos permiten regresar a pasos anteriores y replantear cuestiones de diseño y cálculo para poder retornar a la “rueda del diseño”.

Para ejemplificar digamos que para nuestro caso particular de diseño de una grúa de personas nos encontramos que un determinado paso de diseño no cumple con requisitos de accesibilidad a lugares reducidos dentro de una vivienda, es necesario rever aspectos de diseño que tocan etapas anteriores y que al no haberse tenido en cuenta podrían incluso rever completamente el diseño alcanzado hasta el momento.

2 – METODOLOGÍA Y DESARROLLO

Como se mencionó en el apartado anterior, se avanzará en la etapa de diseño a través de “pasos” que estructuran nuestro diseño de una manera organizada y metodológica [1].

En una primera instancia y tal vez considerada como una de las más importantes es “El estado del arte existente”, es decir, una búsqueda previa de las tecnologías o productos similares al que se quiere construir. El sentido común nos dice que no tiene sentido reinventar nada si en el mercado ya existe una solución ya obtenida. Existe un conocimiento tácito en un producto existente que puede poseer años de investigación que han implicado tiempo, esfuerzo y mucho dinero [2,3]. Para nuestro caso particular del diseño de una grúa de personas hemos revisado una gran cantidad de grúas similares al que se desea construir. Con una simple fotografía se pueden observar los aspectos constructivos generales, funcionalidad, dimensiones aproximadas, detalles de accesibilidad, componentes, etc.



Figura 1: algunos modelos existentes en el mercado.

La web también proporciona un medio en donde existe una gran variedad de información para extraer si los productos nos son específicos como: videos, tablas, manuales de fabricantes, esquemas, etc. Todo este tipo de conocimiento es usado por el diseñador o proyectista, y permite empezar con una base o idea previa de lo que se necesita desarrollar. [3,4] Para el diseño particular de grúa, el estado del arte arroja mucha información que permite acelerar el proceso del diseño.



Figura 2: Modelo que muestra un folleto de grúa con algunas características incluyendo el plegado para su transporte.

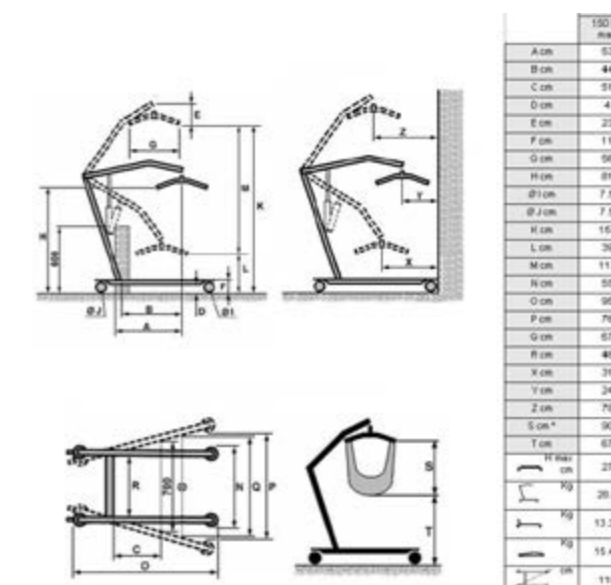


Figura 3: Esquema de modelo comercial mostrando valores de posiciones medias y extremas del mecanismo.

Otra fuente posible del arte existente está relacionada tal vez con la más directa: las patentes y modelos de utilidad, cuyos accesos depende de una buena búsqueda nacional e internacional que los organismos oficiales pertinentes nos ofrecen en la web. El INPI (Instituto Nacional de la Propiedad Industrial) nos ofrece un servicio de bases de datos para que podamos acceder en forma online a estos documentos.

Aquí es importante definir el alcance inicial de nuestro proyecto, es decir si vamos insertarnos en un

mercado nacional o internacional de lo que queremos comercializar y/o fabricar. Este análisis debe ser previo al del diseño en sí, y es multi-factorial como un estudio de mercado bien completo arrojaría. Este trabajo no se enfoca en el mismo pero considera de vital importancia que sea realizado con suma seriedad, ya que avanzar en el diseño es dejar al azar mucho tiempo y dinero invertidos. Este trabajo parte de la base que el estudio de mercado nos ha dado un sí rotundo para comenzar con el diseño.

El posterior paso sugerido una vez realizada la búsqueda de información o estado del arte es plantear en forma clara "el objetivo del diseño en términos de una visualización funcional", es decir, una vez que ha quedado claro lo que queremos diseñar es tratar de conceptualizar el problema en una más general que no nos impida limitar nuestra creatividad [4,5].

Si analizamos nuestro caso particular deberíamos reemplazar nuestra consigna de realizar un diseño de una grúa para personas por el de un dispositivo de elevación de pesos con característica especiales de accesibilidad y seguridad por tratarse de personas. Esto hace que veamos el problema de forma más global en el que análisis de otros dispositivos pueden utilizarse incluso para la persona que al fin y al cabo se comporta como un peso.

Para la grúa propuesta si vemos y analizamos dispositivos de elevación de pesos observamos que las grúas de personas y los guinchos o plumas utilizados para motores son similares por lo que elementos como accionamientos (cilindros hidráulicos), ruedas, estructura, etc. nos sirven también como elementos de diseño a tener en cuenta.



Figura 4: Guinche pluma plegable para motores.

El paso que sigue es denominado "Especificaciones de Desempeño o Tareas" es decir se trata de definir lo que el sistema debe hacer de manera completa y general y antecede al diseño específico que define como debe hacerse. Un diseño específico de grúa solamente podrá aceptarse si cumple con las especificaciones de Desempeño que en forma clara hay que definir.

Para nuestro caso las Especificaciones de Desempeño fueron:

- El dispositivo debe elevar personas sin necesidad de demasiado esfuerzo por parte del usuario (medios hidráulicos o moto reductores eléctricos).
- El costo del mismo debe ser similar a los impuestos por el mercado.

- Debe mostrar condiciones de accesibilidad en espacios reducidos en donde la misma debe operar (tener en cuenta dimensiones de puertas, giros mínimos, alturas de camas, sillas de ruedas, etc.).
- Debe ser resistente a la corrosión.
- El peso de la estructura debe ser acorde al cálculo de resistencia máximo nominal (límite máximo de peso admitido a levantar) y acorde para su facilidad de traslado (tanto en estado desarmado o empaquetado)
- Posibilidad de desarme de partes fundamentales de la estructura con fines de ocupar volúmenes reducidos para el envío.
- Debe ser segura, evitando piezas con filos, o elementos cortantes capaces de dañar al usuario o al paciente.
- En el Diseño de sus partes o componentes deben priorizar criterios de estandarización, pudiendo conseguirse con facilidad en un mercado local/nacional.
- El Diseño de las partes constitutivas debe hacerse con procesos de seriado con el auxilio de plantillas o matrices de montaje. (intercambiabilidad de piezas, conjuntos y subconjuntos).
- El diseño del mecanismo debe prever los dos tipos de accionamiento existente: a través de cilindro hidráulico manual o moto reductor eléctrico.

La realidad nos dice que mientras mejor definamos estas especificaciones de desempeño, mejor tendremos definidos o limitado a nuestro futuro diseño.

El paso que sigue está directamente relacionado con la "Ideación e Invención", paso que según los estudios [6,7,8] está lleno de diversión y frustración ya que es aquí donde se explora el fenómeno de la creatividad humana de la cual todos tenemos en mayor o menor medida. Por supuesto que aquí se han realizado una diversidad de estudios tendientes a explicar el proceso creativo y cómo podemos mejorarlo con técnicas que van desde la generación de ideas (lluvias de ideas) sin considerar condiciones de calidad, frustración de las mismas (posos mentales) cuando estas se nos terminan, ha procesos de incubación mental (cuando la mente trabaja subconscientemente en el problema mientras nos relajamos o hacemos otra cosa).

En este trabajo procedimos de la siguiente forma para obtener un diseño satisfactorio del nuestro problema:

Se bosquejaron a varios diseños teniendo en cuenta:

- Geometrías de diseños existentes en el mercado.
- Utilización de perfiles estructurales estándares en los diseños por computadora.
- Que en los análisis de posiciones extremas y medias del cinematismo se cumplan con criterios de accesibilidad a sillas de ruedas, camas, alturas máximas de desplazamiento, entre las más importantes.

En este proceso se utilizó Software SolidWorks[®] [9], que como se dijo en un principio acelera de manera exponencial el proceso de ideación e invención con un sinnúmero de pruebas que se pueden realizar con el modelo virtual de la grúa sin necesariamente construir el prototipo.

Precisamente aquí es donde los procesos iterativos tienen lugar, ya que por ejemplo con cambiar una condición de longitud de alguno de los componentes de la máquina se logra ajustar a las condiciones de diseño requeridas. Esto es posible gracias al uso de la parametrización que tiene este programa en particular, y que nos permite trabajar en forma simultánea en proceso de diseño de los componentes (visualización tridimensional de los mismos) y verificación de dimensiones en el plano del diseño de estudio como se observa en la Figura 5 y Figura 6.



Figura 5: Trabajo simultáneo en SolidWorks[®] del diseño de pieza y su corroboración en el plano de estudio (posición de máxima altura).

Como se observa el proceso de Ideación e invención que va teniendo lugar es tan dinámico que permite a medida que se avanza en el diseño particular de un componente verificar su rol en el conjunto y viceversa, es decir, de la conformidad de diseño de conjunto rediseñar el componente.



Figura 6: Trabajo simultáneo en SolidWorks[®] del diseño de pieza y su corroboración en el plano de estudio (posición de mínima altura).

El programa SolidWorks[®] no solo permite modelar las partes constituyentes de la máquina sino que en forma simultánea podemos ir comprobando que la resistencia de las mismas esté acorde a las cargas máximas estimadas para la estructura. Aquí está presente la experiencia del diseñador en el

cálculo estructuras y en la habilidad para simular con el programa condiciones de apoyo o restricciones lo más parecidas a la realidad para que los resultados arrojados sean correctos.

En la Figura 7 observamos como el brazo móvil de la grúa es simulado ante la máxima sollicitación. A través de procesos iterativos podemos ir cambiando diferentes variables: espesor, dimensiones del caño estructural elegido, material, etc. de forma que cumpla con los requisitos de desempeño impuestos. Aquí vuelve a jugar un papel fundamental la experiencia, el sentido común, y la paciencia en correr en múltiples iteraciones en el programa para dar con aquel ajuste óptimo que estamos buscando.

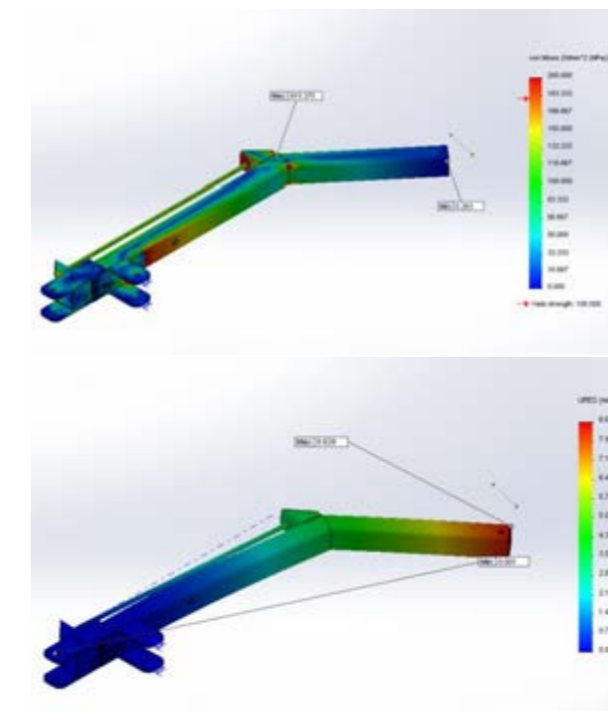


Figura 7: Estudio de esfuerzos y desplazamientos en los componentes de la grúa realizado con SolidWorks[®].

La bibliografía nos dice que cuando este proceso se ha pulido lo suficiente se pasa a la instancia o paso "de Selección", es decir elegir la mejor opción para pasar al paso siguiente que es la "Construcción del Prototipo". La utilización de matrices de ponderación puede resultar útil para que la decisión esté fundamentada, pero al ser este tipo de mecanismo bastante subjetivo, se sugiere por del autor de este trabajo considerar analizar pocas variables o parámetros que prioricen el diseño.

Aquí necesitamos aclarar que el proceso de selección se ha realizado sobre modelos muy similares existentes en el mercado de los cuales se ha preferido uno por su sencillez de fabricación y funcionamiento. Este proceso ha sido previo al del cálculo iterativo que ha corroborado la selección realizada sin mayores inconvenientes.

La construcción del Prototipo es la etapa final del proceso de diseño, y constituye la materialización del diseño volcado en el Software. Los planos de fabricación son realizados con relativa facilidad en

SolidWorks[®], por lo que ya se cuenta con toda la información para la fabricación del dispositivo.

La figura 8, 9 y 10 muestran la grúa respectivamente.



Figura 8: Prototipo de Grúa levanta paciente en posición cerrada del cilindro accionador.



Figura 10: Prototipo de Grúa elevando paciente en silla de rueda.

El prototipo construido permite realizar todas las pruebas y verificaciones necesarias para la última etapa del diseño: “*La Fabricación*”. De acuerdo a la escala de fabricación puede que Prototipo varíe en el diseño en mayor o menor medida, pudiendo incluso replantear algunas de sus partes si se demuestra que por cuestiones de costos es necesario dichos cambios. Este sería el caso por ejemplo en que es necesario la producción de 5000 grúas; es de sentido común que se recalculen aquellas partes que puedan presentar o un mano de obra elevada o sobredimensionamiento de material que acarrearía en mayores costos de producción.

3 - CONCLUSIONES

El presente trabajo muestra como a través de un orden y planificación estructurada es posible el diseño de cualquier tipo de mecanismo o máquina.

Como se dijo en un principio concebir el diseño de un dispositivo como en este caso una grúa para personas, conlleva una gran cantidad de planteamientos, que al no estar estructurados mentalmente originan el síndrome del papel en blanco.

La idea de avanzar de a pasos o etapas es justamente poner orden y planificación a un problema que desde el inicio no se encuentra estructurado.

La etapa de *La invención e innovación* es un proceso que al ser muy dinámico e iterativo hace necesario el uso de Software del tipo paramétrico como SolidWorks[®]. Aquí hay que destacar la enorme herramienta que el ingeniero dispone y que le permite optimizar con rapidez y eficiencia la etapa del diseño en su totalidad. Pensar en el diseño hoy en día sin estas herramientas hace absolutamente todo el proceso más oneroso y tedioso.

Aspectos que hacen que el proceso de diseño se acelere y se optimice son la experiencia en la construcción de mecanismos o máquinas, la creatividad y la habilidad en el uso del software (modelado de restricciones adecuadas para el cálculo de resistencias, rapidez de modelaje, etc.).

Se deja para futuras presentaciones anexarle a este estudio el análisis de costos. El mismo se

realiza en forma integrada con el Software que de manera integral presenta planos, lista de materiales y planilla de costos de los materiales y procesos necesarios para la producción o fabricación a una determinada escala.

REFERENCIAS

- [1] R. L. NORTON (2005), “Síntesis y Análisis de Máquinas y Mecanismos”, México: McGraw-Hill.
- [2] ROLAND M. MUELLER , KATJA THORING (2010). A Typology of Design Knowledge: A Theoretical Framework. Americas Conference on Information Systems.
- [3] ROLAND M. MUELLER , KATJA THORING (2011). Understanding Artifact Knowledge in Design Science: Prototypes and Products as Knowledge Repositories. AIS Electronic Library (AISel)
- [4] ALER, J. R. M. y C. V. (1964). Creative Synthesis in Design. Prentice-Hall: Upper Saddle River, NJ.
- [5] ALTSCHULLER, G. (1984). Creative Engineering Design. Gordon and Breach: Nueva York.
- [6] DIXON, J. R. Y C. POLI (1995). Engineering Design and Design for Manufacturing – A Structured Approach. Field Stone Publishers: Conway, MA.
- [7] BUHL. HAROLD (1960). Creative Engineering Design. The Iowa State University Press. Ames. Iowa.
- [8] CREATIVITY AND INNOVATION (1962). Van Nostrand Reinhold. Nueva York.
- [9] SOLID WORKS (2013-2014), licencia educativa.



Figura 9: Grúa levanta paciente en posición máxima de apertura del cilindro accionador. Izquierda: con patas rebatidas, Derecha: con patas abiertas para el acceso de sillas de ruedas.

GALVÃO, THYANA FARIAS – ADAUTO, THALYTA ESTEFANNY REGO – BARRETO, HERYKA THUANNY ALVES NUNES – DA SILVA, ELIZABETH CRISTINA ROSENDO TOMÉ - MACHADO, GABRIELLY BEATRIZ BATISTA NEVES – RIBEIRO, JEAN VAZ DE OLIVEIRA

Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Expressão Gráfica. Recife - Brasil. tf_galvao@yahoo.com.br

GEOMETRIA GRÁFICA NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO BRASILEIRO

Disciplina: Diseño

Eje de Interés: EXTENSIÓN - Difusión de la Expresión Gráfica a niveles extra-disciplinares.

ABSTRACT

The idea of this work came from the second research-based intervention in ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) which is a test developed by the Education Ministry to check the competences and skills of students who have completed high school. Currently, over 90% of federal public institutions of higher education in Brazil already use the test results as a selection criteria to entry into higher education, either complementing or replacing the traditional entrance exam. The main objective of the research conducted by this team is to find out whether the contents related to graphical geometry are being required in the test of 'Mathematics and its Technologies' in ENEM.

RESUMO

A ideia desse trabalho surgiu a partir da segunda investigação/intervenção do Subprojeto Interdisciplinar-Recife, do PIBID/UFPE nos conteúdos de geometria que vem sendo abordados na prova de 'Matemática e suas Tecnologias' do ENEM. O ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) é uma prova elaborada pelo Ministério da Educação para verificar o domínio de competências e habilidades dos estudantes que concluíram o ensino médio. O Enem é composto por quatro provas de múltipla escolha, com 45 questões cada, e uma redação. Atualmente, mais de 90% das instituições públicas federais de ensino superior do Brasil já usam o resultado do exame como critério de seleção para o ingresso no ensino superior, seja complementando ou substituindo o vestibular tradicional. O Subprojeto Interdisciplinar-Recife, do PIBID/UFPE (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência da Universidade Federal de Pernambuco) envolve a área de Expressão Gráfica, tendo a coordenação de uma docente do Departamento de Expressão Gráfica da UFPE e a colaboração de 5 (cinco) bolsistas, todos discentes do curso de Licenciatura em Expressão Gráfica. O objetivo principal da pesquisa realizada por esta equipe é descobrir se os conteúdos referentes a geometria gráfica estão sendo exigidos na prova de 'Matemática e suas Tecnologias' do ENEM. Analisando várias edições desta prova, constatamos que muitas questões abordam conhecimentos de geometria gráfica. Com isso, a disciplina que deixou de ser obrigatória na educação básica brasileira desde meados dos anos 1970, passa a ter destaque novamente no cenário da educação brasileira. Desta forma, pode-se afirmar que temos a difusão da expressão gráfica numa proporção nacional.

1 - INTRODUÇÃO

O Enem é hoje a principal forma de acesso dos estudantes ao ensino superior brasileiro.

Milhões de jovens fazem a prova anualmente em busca de uma vaga nas principais universidades do país. De outro lado, muitas instituições substituíram o tradicional vestibular pelo exame e outras já o utilizam como parte do processo seletivo. Desde 2012, todas as universidades federais brasileiras aderiram ao Enem, seja integral ou parcialmente.

Do ponto de vista do conteúdo, o Enem inovou e trouxe a transversalidade e a interdisciplinaridade às provas. Trata-se de um método para despertar no aluno a relação entre temas diversos, quebrando a visão fragmentada da realidade que as regras rígidas e estanques das disciplinas impunham aos alunos. O êxito desta inovação vem motivando a discussão sobre a reforma curricular do ensino médio, de forma que esta esteja alinhada às novas exigências e, ao mesmo tempo, seja capaz de preparar os alunos para a prova.

A reforma do currículo do ensino médio e fundamental no Brasil é um ponto antigo de discussão dentro do Ministério da Educação e Cultura (MEC). Buscamos um novo currículo que seja capaz de proporcionar uma formação diversificada, tendo como base as áreas de competência abordadas no exame: matemática e suas tecnologias; linguagens, códigos e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; ciências humanas e suas tecnologias.

Esta redefinição propõe um aluno mais atento, curioso, capaz de raciocinar e de interpretar. A transversalidade estimula o aluno a pensar, tirando-o do raciocínio limitado e condicionado. Conectar o aluno com as várias dimensões de um mesmo assunto proporciona uma visão panorâmica de como cada tema afeta os diferentes aspectos de nossas vidas e do dia a dia. O resultado esperado é tornar o aprendizado mais próximo da realidade, permitindo um maior entendimento, reflexão e fixação dos conteúdos.

Justamente pela importância do exame para a educação brasileira, e, uma vez que este se tornou a principal forma de acesso dos estudantes a UFPE, decidimos analisar o conteúdo da prova de Matemática e suas Tecnologias, observando mais atentamente as questões que necessitavam do conhecimento acerca dos conceitos de geometria. Essa ação passou a ser o principal foco do subprojeto Interdisciplinar Recife do Projeto do PIBID-UFPE, composto por professora e docentes do curso de Licenciatura em Expressão Gráfica da Universidade Federal de Pernambuco.

O curso de Licenciatura em Expressão Gráfica (LEG) tem como objetivo preparar o aluno para atuar no campo da Educação Básica, principalmente no nível Médio e Médio Integrado, no âmbito da geometria gráfica e suas utilizações.

Para elucidar o que diz respeito ao ensino básico brasileiro, CORTELAZZO [1] diz: "A Lei de nº 9.394 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 20 de dezembro de 1996 (LDB 9.394/96), é a que estabelece a finalidade da educação no Brasil, como

esta deve estar organizada, quais são os órgãos administrativos responsáveis, quais são os níveis e modalidades de ensino, entre outros aspectos em que se define e se regulariza o sistema de educação brasileiro com base nos princípios presentes na Constituição".

Assim, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, temos que educação básica no Brasil constitui-se do ensino infantil, ensino fundamental e ensino médio e compreende-se da seguinte forma:

Educação Infantil	Educação Infantil	Idade
	Creche	0 a 3 anos
	Pré-Escola	4 a 5 anos
Ensino Fundamental	Ensino Fundamental I	Idade
	1° Ano	6 anos
	2° Ano	7 anos
	3° Ano	8 anos
	4° Ano	9 anos
	5° Ano	10 anos
	Ensino Fundamental II	Idade
	6° Ano	11 anos
	7° Ano	12 anos
Ensino Médio	8° Ano	13 anos
	9° Ano	14 anos
	Ensino Médio	Idade
	1° Ano	15 anos
	2° Ano	16 anos
	3° Ano	17 anos

Tabela 1: Divisão da educação básica no Brasil

2 - METODOLOGIA

Criado em 1998, o ENEM possui como objetivo avaliar o desempenho do estudante ao fim da escolaridade básica, visando a aferir o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias ao exercício pleno da cidadania. O ENEM é composto por testes de rendimento (provas) em quatro áreas do conhecimento humano, a saber: a) **linguagens, códigos e suas tecnologias** (incluindo redação); b) **ciências humanas e suas tecnologias**; c) **ciências da natureza e suas tecnologias**; e d) **matemática e suas tecnologias**. Cada grupo de testes é composto por 45 itens de múltipla escolha, aplicados em dois dias, constituindo, assim, um conjunto de 180 itens. A **redação** deve ser feita em língua portuguesa e estruturada na forma de texto em prosa do tipo dissertativo-argumentativo, a partir de um tema de ordem social, científica, cultural ou política.

As provas do ENEM são divididas por cores, que podem ser rosa, azul, amarelo, cinza ou branco. Todas as provas possuem as mesmas questões, porém, a ordem em cada uma delas é diferente.

A prova de "Matemática e suas Tecnologias" corresponde às questões de número 136 até 180 e é aplicada no segundo dia do exame. Essa prova costuma exigir que o candidato tenha raciocínio lógico

e domínio sobre várias áreas dentro da matemática. Pelo fato do aluno ter que elaborar uma redação, a duração do segundo dia de provas é de cinco horas e meia. Assim como no primeiro dia, o aluno somente poderá sair da sala após duas horas do início da aplicação.

A utilização do ENEM como forma de seleção unificada nos processos seletivos das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) tem como principais objetivos democratizar as oportunidades de acesso às vagas federais de ensino superior, possibilitar a mobilidade acadêmica e induzir a reestruturação dos currículos do ensino médio.

Nesse âmbito há que esclarecer que as IFES possuem autonomia e, como tal, poderão optar entre quatro possibilidades de utilização do ENEM como processo seletivo, a saber:

- Como fase única, com o sistema de seleção unificada, informatizado e on-line;
- Como primeira fase;
- Combinado com o vestibular da instituição;
- Como fase única para as vagas remanescentes do vestibular.

Atualmente, o ENEM abarca, também, outra finalidade, pois através da nota obtida nele é possível adquirir o certificado de conclusão do Ensino Médio, para inscritos acima de 18 anos (BRASIL, 2012c).

Nesse âmbito de se promover um processo seletivo único para todos os candidatos ao ensino superior público federal brasileiro, foi criado o Sistema de Seleção Unificada (Sisu), que é um sistema informatizado, gerenciado pelo MEC, por meio do qual as IFES participantes selecionam novos estudantes exclusivamente pela nota obtida no ENEM.

Assim, considerando que o ENEM é um exame de nível nacional e que este funciona também como forma de ingresso nas IFES brasileiras, apresentaremos, a seguir, o conteúdo analisado nas provas de Matemática e suas Tecnologias e a sua relevância para o estudo.

A metodologia se dá inicialmente através da aquisição das provas dos anos de 2010 até 2014 do ENEM. Foi escolhido esse período, pois se trata das provas dos últimos 5 (cinco) anos da aplicação do exame até o momento da pesquisa. Para a obtenção das provas, foi realizada uma pesquisa no sítio institucional do Ministério da Educação, disponível na internet.

O Subprojeto Interdisciplinar do PIBID-UFPE, que compreende o campo da Expressão Gráfica vem investigando de que maneira os conhecimentos de geometria gráfica se relacionam atualmente com as práticas e projetos educacionais no contexto nacional. Dessa maneira o PIBID iniciou o levantamento com o quantitativo de questões que envolvem a geometria gráfica na prova da OBMEP como demonstra o trabalho 'GEOMETRIA GRÁFICA NA OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA' e seguindo este mesmo interesse, o subprojeto passou a investigar as provas de Matemática e suas Tecnologias das últimas 5 (cinco) edições do ENEM. Buscamos reconhecer se as provas Matemática e suas Tecnologias têm exigido conhecimento de Geometria Gráfica.

Utilizamos as provas elaboradas pelo INEP dos anos de 2010 a 2014 e separamos as questões

que envolviam conhecimentos de geometria. Os interesses específicos da equipe foram:

- Descobrir quais conteúdos de geometria são abordados na prova;
- Acompanhar a “evolução” da quantidade de questões de geometria que eram exigidas na prova de Matemática e suas Tecnologias.
- Investigar se há alguma relação entre a quantidade de questões e os conteúdos exigidos nestas.

Durante esse processo, os bolsistas do PIBID de LEG, ficaram responsáveis por analisar os cadernos de prova nos quais as questões de Matemática e suas Tecnologias eram aplicados.

3 – O ENSINO DA GEOMETRIA E O ENEM

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep), órgão do Ministério da Educação responsável pela organização do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), instituiu a realização de oficinas para a elaboração e revisão de questões para o Banco Nacional de Itens (BNI), do qual são retirados os testes do exame.

O BNI é o banco de dados que reúne as questões usadas em todos os exames realizados pelo MEC. Além do ENEM, o banco fornece questões para as provas do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade), para a Provinha Brasil, para o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb), para o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa), entre outras.

A prova de Matemática e suas Tecnologias Ao analisar as questões das provas de Matemática e suas Tecnologias, foi possível identificar uma quantidade significativa de questões que envolvem conteúdos de geometria. Na Tabela 02 é possível notar o quantitativo de questões das provas de Matemática e suas Tecnologias e a quantidade de questões que envolvem conhecimentos geométricos.

A quantidade de questões de Matemática no ENEM foi mantida ao longo dos anos em 45 (quarenta e cinco), no entanto o quantitativo de questões que exigem conhecimento de Geometria passa por variações, tendo alcançado o maior percentual na edição de 2010 (28%). Nos anos seguintes, 2011 e 2012, notou-se uma diminuição na quantidade de questões de Geometria, com percentuais de 20% e 18% respectivamente. Nos anos de 2013 e 2014 nota-se a retomada de tais questões, alcançando percentuais de 24%.

ANO	QUESTÕES POR PROVA	QUESTÕES DE GEOMETRIA/ PORCENTAGEM (≅)
2010	45	13/ (28%)
2011	45	09/ (20%)
2012	45	08/ (18%)
2013	45	11/ (24%)
2014	45	11/ (24%)

Tabela 02- Quantidade de questões de Geometria nas provas do ENEM nos últimos 5 anos.

Dando continuidade as análises nos cadernos de prova de Matemática e suas Tecnologias, foram identificados os temas com maior incidência nas edições analisadas, conforme apresentado na Tabela 03.

PROVA DO ENEM 2010 À 2014		
TEMA	QUANTIDADE	(% ≅)
PLANIFICAÇÃO	4	7
ESCALA	7	13
VOLUME	13	25
ÁREA	11	21
ÂNGULOS	3	5
SÓLIDOS GEOMÉTRICOS	2	3
SEÇÃO	1	1
PERÍMETRO	2	3
PROJEÇÃO	4	7
FIGURAS PLANAS	2	3
TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS	1	1
GEOMETRIA ANALÍTICA	1	1
LUGAR GEOMÉTRICO	1	1
TOTAL	52	

Tabela 03 - Maior incidência de conteúdo das questões de Geometria

A análise das questões das provas de Matemática e suas Tecnologias no período descrito evidenciou que os temas mais abordados são: área, volume e escala, ou seja, conteúdos que permitem também soluções algébricas.

Constatamos que a grande maioria das questões trazem temas que durante a educação básica são tratados na sua forma algébrica, sem que as propriedades geométricas venham a ser exploradas.

PROVA 2010 (CADERNO AMARELO)	
QUESTÃO	ASSUNTO
137	PLANIFICAÇÃO
138	ESCALA
139	VOLUME
146	VOLUME
151	VOLUME
152	ÁREA
153	ÁREA
157	VOLUME
160	FIGURAS PANAS-ÂNGULOS
162	PROPORÇÃO- VOLUME
164	ÁREA
168	VOLUME
179	VOLUME

Tabela 04 – Associação questão x conteúdo na Prova de 2010, caderno amarelo.

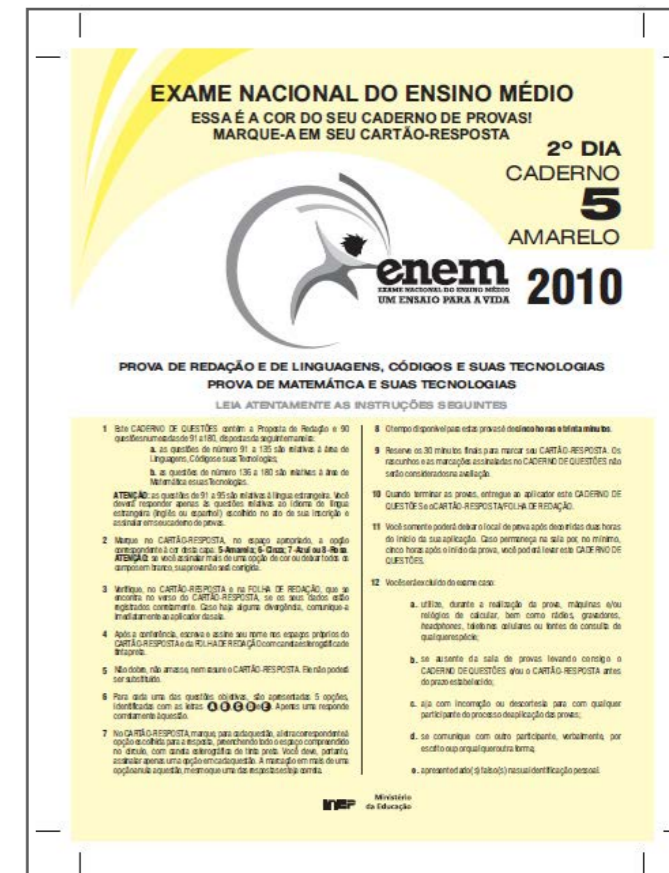


Figura 01: capa do caderno Amarelo, 2º dia de ENEM, 2010.

Questão 152

Em canteiros de obras de construção civil é comum perceber trabalhadores realizando medidas de comprimento e de ângulos e fazendo demarcações por onde a obra deve começar ou se erguer. Em um desses canteiros foram feitas algumas marcas no chão plano. Foi possível perceber que, das seis estacas colocadas, três eram vértices de um triângulo retângulo e as outras três eram os pontos médios dos lados desse triângulo, conforme pode ser visto na figura, em que as estacas foram indicadas por letras.

A região demarcada pelas estacas A, B, M e N deveria ser calçada com concreto.

Nessas condições, a área a ser calçada corresponde

- Ⓐ à mesma área do triângulo AMC.
- Ⓑ à mesma área do triângulo BNC.
- Ⓒ à metade da área formada pelo triângulo ABC.
- Ⓓ ao dobro da área do triângulo MNC.
- Ⓔ ao triplo da área do triângulo MNC.

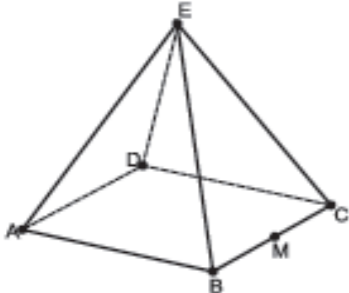
Figura 02: Questão 152, da Prova de Matemática e suas Tecnologias, Caderno Amarelo.

PROVA 2012 (CADERNO AZUL)	
QUESTÃO	ASSUNTO
137	PERÍMETRO
141	ÁREA
145	ESCALA
149	PLANIFICAÇÃO
153	PROJEÇÃO
158	VOLUME
159	ÁREA
165	PROJEÇÃO

Tabela 05 – Associação questão x conteúdo na Prova de 2012, caderno azul.

QUESTÃO 165

João propôs um desafio a Bruno, seu colega de classe: ele iria descrever um deslocamento pela pirâmide a seguir e Bruno deveria desenhar a projeção desse deslocamento no plano da base da pirâmide.



O deslocamento descrito por João foi: mova-se pela pirâmide, sempre em linha reta, do ponto A ao ponto E, a seguir do ponto E ao ponto M, e depois de M a C.

O desenho que Bruno deve fazer é

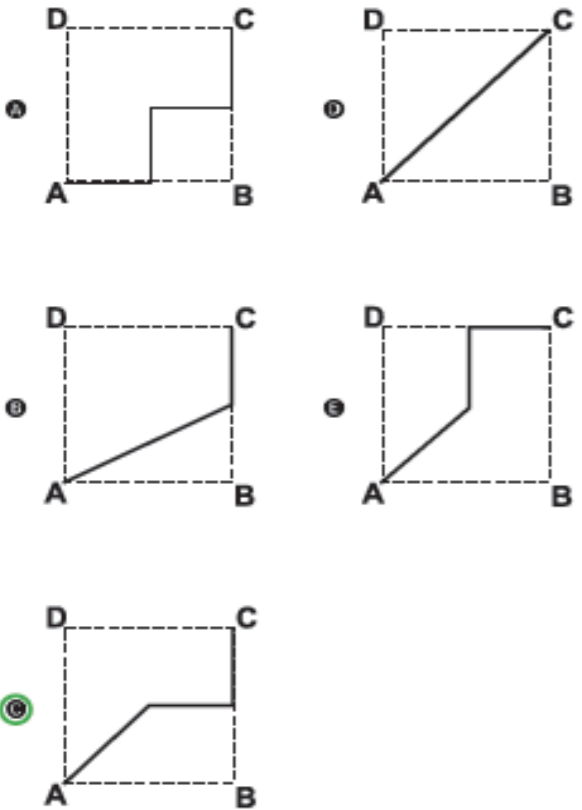


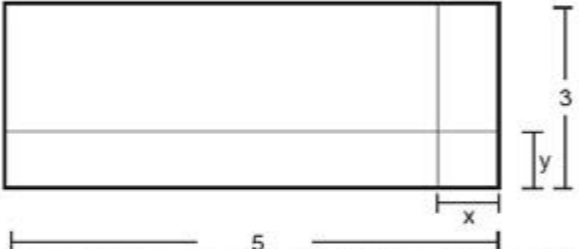
Figura 03: Questão 165, da Prova de Matemática e suas Tecnologias, Caderno Azul, 2012.

Em 2012, destacamos a presença de conteúdos que abordam projeções, onde se faz necessário o conhecimento da geometria gráfica, bem como habilidade de visão espacial. A questão nº 165 ilustra bem tal afirmação.

Os conteúdos de área e volume continuam tendo destaque na prova de “Matemática e suas Tecnologias” do ENEM, entretanto em menor proporção.

QUESTÃO 141

Um forro retangular de tecido traz em sua etiqueta a informação de que encolherá após a primeira lavagem mantendo, entretanto, seu formato. A figura a seguir mostra as medidas originais do forro e o tamanho do encolhimento (x) no comprimento e (y) na largura. A expressão algébrica que representa a área do forro após ser lavado é $(5 - x)(3 - y)$.



Nestas condições, a área perdida do forro, após a primeira lavagem, será expressa por

A $2xy$

B $15 - 3x$

C $15 - 5y$

D $-5y - 3x$

E $5y + 3x - xy$

Figura 04: Questão 141, da Prova de Matemática e suas Tecnologias, Caderno Azul, 2012.

Continuando o processo, foram isoladas todas as questões que envolvem geometria de cada ano da prova de Matemática e suas Tecnologias, do ENEM o que permitiu evidenciar quais seriam os conteúdos mais presentes nas questões. Desta forma notou-se a predominância da abordagem de área e volume, que somadas equivalem a 46% do total de 52 questões identificadas nas provas de 2010 a 2014. (Tabela 03)

No quadro das análises e dados apresentados pode-se afirmar e reforçar a compreensão de que a geometria está dentro da matemática, e não se pode proporcionar ao aluno o aprendizado da matemática, sem apresentar e desenvolver nele um raciocínio geométrico (GALVÃO et.al, 2014). [2]

A Educação Básica de qualquer país sempre passa por reformas e mudanças que visam acompanhar a evolução das demandas da sociedade e suas traduções pela ideologia dos dirigentes do país. De 1931 a 1971, a disciplina de Desenho (natural, geométrico, decorativo e convencional) aparecia como componente obrigatório na grade curricular da Educação Básica. Contudo, desde o início da década de 1960, a disciplina começou a sofrer uma forte desvalorização. Na reforma de 1971 (Lei nº. 5.692) que instituiu a educação artística como obrigatória, o papel da disciplina de Desenho não ficou

claro e deixou de ser componente obrigatório, tendo parte dos seus conteúdos diluídos nos programas curriculares de Matemática (desenho geométrico) e de Artes (desenho decorativo e desenho a mão livre).

Em complemento a catástrofe, a partir de 1961, sem que fosse necessariamente explicitado nas leis, o ensino da matemática foi influenciado pelo movimento da Matemática Moderna no qual a geometria é abordada formalmente (axiomas, noção de conjunto, vetores, álgebra). Nesse contexto, o desenho geométrico, como parte da matemática, ficou ainda mais desvalorizado, uma vez que não garantiu espaço na lógica estrutural da Matemática Moderna. Essa tendência se reverteu como consequência do fracasso da reforma da Matemática Moderna e a evidência da importância dos conhecimentos de geometria gráfica na educação básica, seja para a formação do cidadão, seja para a formação científica. Hoje, percebemos claramente a necessidade do conhecimento de geometria gráfica ao nos depararmos com a prova de “Matemática e suas Tecnologias”, do ENEM que exige que os candidatos tenham conhecimento da matéria.

CONCLUSÕES

Sendo a geometria um ramo de estudo importante para a formação dos estudantes, considerada por estudiosos fundamental para o desenvolvimento da habilidade espacial, além de subsidiar a construção de conhecimentos em outras disciplinas, o ensino da geometria no ensino básico do Brasil foi desobrigado a partir da reformulação da LDB 5692/71 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação), contribuindo assim para a desvalorização da disciplina no currículo da formação básica e passando a ser introduzida nas disciplinas de matemática e artes. Posteriormente, pesquisadores desenvolveram estudos que mostram os reflexos desse acontecimento no ensino da geometria, tal como afirma Pavanello (1993) [3] A liberdade que essa lei concedia possibilitou que muitos docentes (licenciados em matemática), sentindo-se inseguros para trabalhar com geometria, não incluíssem a mesma em sua programação.

A respeito da reforma da matemática moderna, observa-se que, além do fato dos professores não serem suficientemente preparados para colocá-la em prática, a algebrização da matemática, e da geometria, na qual a reforma se apoiava é um processo e não um fato. O ensino da matemática não deve se limitar a ensinar linguagens e algoritmos, o importante é a constituição e o sentido da racionalidade matemática: intuição, abstração, modelização; e nesse processo, a geometria gráfica tem contribuições importantes enquanto linguagem e sistema de representação, pois, permite uma compreensão nova de situações do ponto de vista da racionalidade e da intuição.

O Desenho não é só natural, geométrico, decorativo ou convencional, ele é também representativo: funciona como registro de representação gráfica na matemática e nas ciências. O desenho representativo e a geometria gráfica são objetos de ensino incontornáveis tanto do ponto de

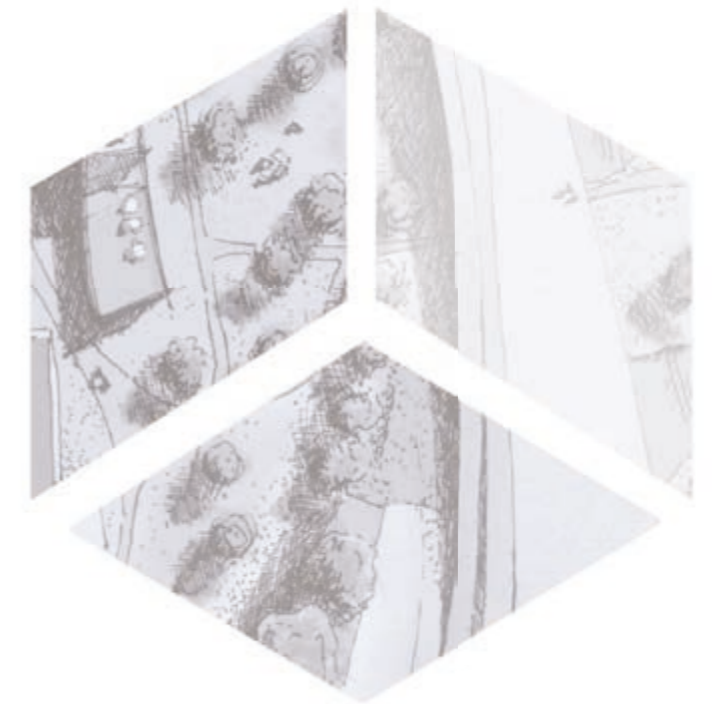
vista do estudo das situações espaciais quanto da constituição da racionalidade matemática.

A análise da prova de “Matemática e suas Tecnologias” das edições de 2010 a 2014 do ENEM fez-nos perceber que a geometria gráfica continua tendo espaço na educação brasileira. Cabe-nos acreditar que é possível mudar o que vêm sendo oferecido nas escolas de nível fundamental e médio, unindo forças pela luta por uma educação de mais qualidade.

REFERÊNCIAS

- [1] CORTELAZZO, Ângelo. O Enem e o ensino superior. In: Revista do Enem, n. 1, p. 7. Brasília: MEC/Inep, 2001.
- [2] GALVÃO, Thyana, et al. (2014) Geometria Gráfica na Olimpíada Brasileira de Matemática. Egrafia 2014. Rosario, Argentina.
- [3] PAVANELLO, R. N. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. Revista Zetetiké, ano 1, n. 1, p. 7-17. UNICAMP, 1993

EGraFIA



**XII CONGRESO NACIONAL
DE PROFESORES DE EXPRESIÓN GRÁFICA
EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y CARRERAS AFINES**

PROFESIÓN - EXPERIENCIAS PROFESIONALES DE EXPRESIÓN GRÁFICA APLICADA

MALIGNO, EMILIO - BONVIN, EUGENIO - CID, GUILLERMO

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales Departamento de Diseño y Escuela de Ingeniería Aeronáutica. Córdoba - Argentina. epm707@gmail.com

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE MODELADO GRÁFICO A LA PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE AERONAVES

Disciplina: Ingeniería

Eje de Interés: PROFESIÓN - Experiencias profesionales de Expresión Gráfica aplicada.

ABSTRACT

This study presents the third part of a series of approaches to an industrial application of a graphic modeling system to facilitate the planning and scheduling of maintenance tasks in aircraft. Preceding parts were published on prior EGRAFIA editions.

Due to the non-linear characteristics of the aircraft maintenance process, it is particularly useful to explore the benefits of employing a graphic modeling system that, embedded with the expertise of the most experienced maintenance personnel, can contribute to a more accurate and faster planning via a graphic interface that facilitates data interpretation and analysis to the users of the system.

RESUMEN

El presente trabajo continua con el estudio de la aplicación de técnicas de modelado gráfico y de simulación de procesos industriales a la estimación de la duración de las tareas de mantenimiento de aeronaves que fuera objeto de ponencias presentadas en ediciones anteriores de EGRAFIA.

En la primera etapa de la investigación, se hizo foco en desarrollar un sistema de interfaz gráfica que permitiera anticipar la cantidad de horas hombre requeridas para subsanar fallas no previstas detectadas durante las inspecciones de las aeronaves. En la segunda etapa, la investigación se centró en aplicar una técnica similar al estudio de los tiempos de suministro de repuestos y materiales necesarios para completar dichas reparaciones. En esta tercera etapa se extiende la aplicación de métodos de modelado y simulación probabilística a estimar la duración de la totalidad de las tareas de mantenimiento requeridas (previstas y no previstas) incluida la estimación de los tiempos de provisión de los repuestos y materiales.

La motivación de aplicar estos métodos sofisticados al planeamiento de las actividades de mantenimiento de aviones radica en que en este ámbito, debido a la gran cantidad de variables que intervienen, y al hecho de que cada avión presenta una problemática particular, resulta difícil mediante la utilización de los sistemas de planificación convencionales anticipar con precisión la fecha en que las aeronaves estarán listas para volver al servicio así como el costo total de las reparaciones.

El sistema predictivo propuesto pretende proporcionar al personal del Área de Planificación de las empresas de mantenimiento aeronáutico, una herramienta de gestión que posibilite identificar las tareas de mantenimiento sobre las que debe tomar acción para asegurar la entrega de la aeronave a tiempo y mantener los costos dentro del rango acordado con sus clientes y que a permita su vez elaborar con mayor precisión los presupuestos para futuros trabajos.

1.- INTRODUCCION

En condiciones ideales, es decir contando con la totalidad de la documentación requerida, disponibilidad de personal capacitado en cantidad suficiente, una aeronave correctamente mantenida y con todos los materiales necesarios disponibles al momento de comenzar las tareas de mantenimiento, resultaría relativamente sencillo estimar la duración y costo de los trabajos de mantenimiento.

Sin embargo, existen en la realidad un sinnúmero de condiciones que limitan esta posibilidad. Por ejemplo tener en stock todos los materiales y repuestos que podrían ser necesarios es anti económico, contratar personal calificado solo para trabajos puntuales también resulta poco viable en la práctica, probables demoras en la obtención por parte del cliente de todos los requisitos a cumplir, documentación de trabajo, historial de la aeronave demoras logísticas de proveedores o de los organismos de regulación intervinientes etc. hacen que estimar con precisión los costos totales y tiempos de ejecución de estas tareas sea realmente complejo [1].

Este desafío resulta ineludible ya que toda tarea contractual implica compromisos de las partes que de no cumplirse acarrear fuertes penalidades económicas y un deterioro de la imagen comercial para la empresa encargada de prestar los servicios de mantenimiento.

De allí la importancia de explorar sistemas que permitan planificar y cotización con mayor precisión las tareas de mantenimiento.

1-1 Presentación del Problema

En trabajos anteriores se ha tratado de predecir el impacto en las fechas de finalización de los procesos de mantenimiento de las aeronaves a través de la técnica de modelado gráfico aplicada en forma acotada a solamente dos subsistemas del avión, el primero de ellos referido a las horas hombre que insume la resolución de discrepancias no previstas y el segundo subsistema referido a los tiempos de provisión de los materiales necesarios solamente para la resolución de dichas discrepancias no previstas. Dado que la complejidad del proceso de mantenimiento real de una aeronave involucra subsistemas que no fueron tenidos en cuenta en los estudios preliminares precedentes, el presente estudio aborda el desafío de complementar el modelo de análisis ya desarrollado teniendo en cuenta en esta oportunidad todos los subsistemas principales del proceso de mantenimiento.

El objetivo final es generar una herramienta que facilite una estrategia de planificación del mantenimiento de aeronaves más eficiente y eficaz.

2.- METODOLOGÍA

Las tareas de mantenimiento de la aeronave pueden dividirse en:

- Inspecciones programadas
- Inspecciones especiales
- Boletines de servicio
- Modificaciones

Dentro de cada una de estas actividades podemos distinguir dos grupos:

- tareas programadas: son las inspecciones y ensayos requeridos que pueden preverse de antemano.
- tareas no programadas: son las reparaciones que no pueden preverse de antemano ya que surgen de luego de completada la inspección de la aeronave [2].



Figura 1- Aeronave de transporte

Para las tareas de inspección y reparación programadas, el tiempo de ejecución se calcula en base a la información de trabajos anteriores y a la opinión de personal experimentado.

El tiempo que demandara resolver las tareas no programadas se estima en base a un coeficiente que incrementa las horas previstas para las tareas programadas y que es definido por los expertos teniendo en cuenta el estado de la aeronave, horas de vuelo, condiciones de operación, historial de mantenimiento etc.

Además de los tiempos netos de cada tarea deben considerarse la secuencia de ejecución de las tareas y la estrategia de utilización de los recursos humanos lo que definirá el Camino Crítico del proceso.

Los materiales necesarios para completar las tareas programadas suelen estar disponibles con anterioridad al comienzo de las tareas de inspección por lo que su plazo de provisión no impacta en la duración de las mismas. Para el cálculo del costo de estos materiales se utiliza un coeficiente desarrollado en base a la experiencia y que representa un porcentaje aproximado del costo de la mano de obra de las tareas programadas [3].

Por otra parte los materiales necesarios para completar las tareas no programadas son estimados en base a métodos estadísticos como veremos a continuación.

3.- DESARROLLO

Las bases de datos utilizadas corresponden a las inspecciones realizadas a tres aviones distintos del mismo modelo.

3.1- Estimación de la Mano de Obra para Tareas Programadas

El procedimiento considera una secuencia de tareas que guardan un orden entre sí. Por esta causa el archivo de datos se configura con el número de identificación de la tarea, una breve referencia o nombre de la misma, los tiempos asignados (optimista, normal o pesimista), la posición establecida en forma numérica de la instancia de ejecución, y la cantidad de recursos humanos que se ha previsto asignar a cada tarea.

La estructura de datos se ordena de acuerdo al esquema del siguiente cuadro:

Tarea	Descripción	Tiempo Optimista	Tiempo Normal	Tiempo Pesimist.	P o s	Cant.
1	RECE	249.52	249.8	294.59	1	12
2	EST-1	108.36	292.15	320.31	2	8
3	ISP-61	7.00	7.00	32.21	3	2
4	EST-2	577.34	920.5	1155.35	3	10
5	ISP-01	12.17	18.00	18.00	4	2
6	ISP-14	117.10	132.25	132.25	4	5
7	ISP-29	1.00	1.00	2.65	4	1
8	ISP-98	1.15	1.15	1.57	4	1

Figura 2 – Estructura de Datos

Luego del ingreso de los datos, se calcula el tiempo en Horas/ Hombre (H/H) para cada tarea, para lo cual se utiliza un algoritmo que promedia los tiempos asignados por los expertos, calcula la duración de cada tarea, dividiendo el tiempo resultante por el producto de la cantidad de personas asignadas a las tareas por una jornada de 6,7Hs por persona (valor de referencia utilizado en la industria).

Estimada la duración de cada tarea y considerando la secuencia de ejecución establecida, se procede a determinar qué tareas son consideradas críticas en función de que una demora en su ejecución resultará en una demora en todo el proceso.

3.2- Estimación de la Mano de Obra para Tareas No Programadas

Las discrepancias y su impacto en las tareas serán estimados de acuerdo a la calificación del experto, que de acuerdo al estado inicial de la aeronave fija el coeficiente de previsión de discrepancias. Orientativamente se establece:

Estado de la Aeronave	Coefficiente (c)
Muy Bueno	60%
Bueno	90%
Regular	120%
Malo	150%
Muy Malo	200%

Este coeficiente multiplica las horas estimadas para las tareas programadas.

$$\text{Tiempo Tareas No Prog.} = c \times \text{H/H Tareas Prog.} \quad (1)$$

3.3- Estimación del Costo del Material para Tareas Programadas

Como el costo de materiales está asociado a las H/H estimadas para el conjunto de tareas establecidas, surgirá un valor de H/H asignadas al material estimado que hace falta para cumplir con el conjunto de tareas.

La relación utilizada es

$$\text{Costo Materiales Tareas Prog.} = 0.60 \times \text{H/H Tareas Prog.} \quad (2)$$

3.4- Estimación del Costo de Materiales para Tareas No Programadas

El material asociado a discrepancias es estimado como un porcentaje del valor de las H/H necesarias para las tareas no programadas.

$$\text{Materiales T.N. Prog.} = 3 \times \text{H/H T.N. Prog} \quad (3)$$

3.5- Plazos de entrega y tipos de materiales Tareas No programadas

Para la determinación del tipo de material a solicitar y la oportunidad para su solicitud y plazo de arribo, se estima con la base estadística condensada en un gráfico de probabilidad estadística acumulada según la Figura 3.

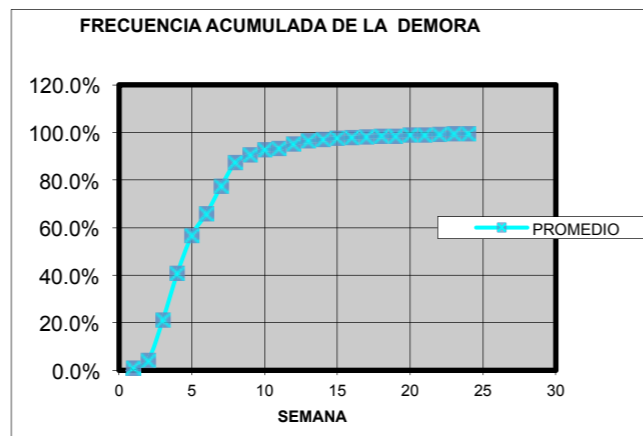


Figura 3- Frecuencia acumulada

En base a los esquemas anteriores la simulación se realiza en dos niveles:

- 1) Primer nivel de generación del tipo de material (rotable, MSP, químico, repuesto, etc.) mediante un generador de números aleatorios [4].
- 2) Determinado el tipo de material, se genera el tiempo de demora de provisión de dicho material empleando una vez más un generador de números aleatorios.

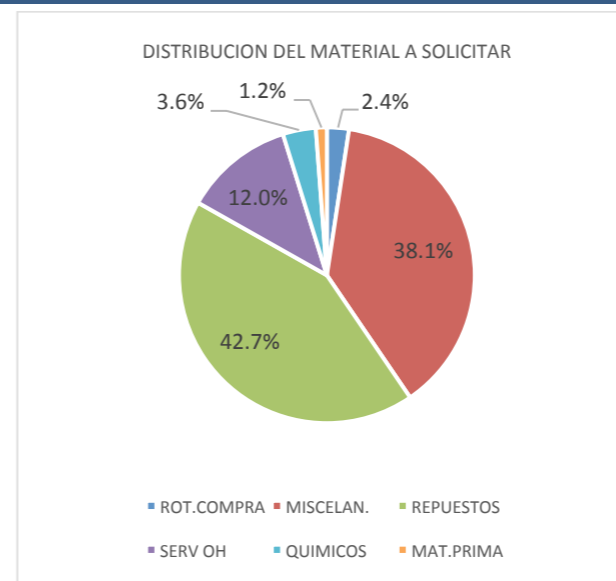


Figura 4- Distribución de materiales

4.- RESULTADOS

Utilizando el método de simulación probabilística de Montecarlo, y con una rutina de generación de números aleatorios [5], se determina para una muestra de 100 casos el material que se está solicitando a la compra, la fecha en que se realizó el pedido y cuál es el día de arribo según se indica en la Figura 5.

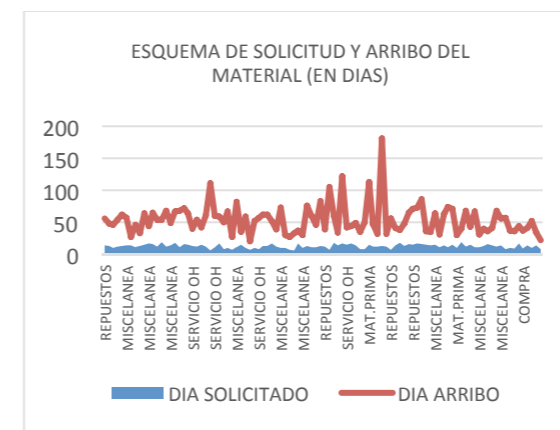


Figura 5 – Plazos de provisión de materiales

El mayor plazo de entrega de los materiales solicitados, medido en días, sumado a la cantidad de días determinado por el Camino Crítico correspondiente a las horas hombre necesarias para ejecutar las tareas programadas, define el plazo mínimo estimado para la ejecución de la inspección de la aeronave.

Los tiempos insumidos por las H/H necesarias para resolver las discrepancias se incluyen dentro del plazo estimado, para lo cual se deberá ajustar la disponibilidad de los recursos humanos y técnicos a tal efecto.

Con esta metodología, queda establecida, de una manera relativamente rápida, la cantidad de Horas Hombre necesarias para la ejecución de la inspección y la resolución de las discrepancias que de ella surjan, la cantidad y tipo del material a comprar, su costo

estimado y la duración total aproximada de las tareas de mantenimiento.

5.- CONCLUSIONES

1) El sistema de estimación de costos y tiempos de ejecución propuesto ofrece la ventaja de poder realizar estimaciones aproximadas en forma sencilla y rápida lo cual es muy útil para cotizar trabajos en la fase inicial de las discusiones contractuales.

2) La participación de personal experto es decisiva para lograr una estimación útil del tiempo que demandará la ejecución de las tareas de inspección así como de los costos que resultaran de las mismas.

3) La posibilidad de emplear métodos de simulación con base estadística facilita la toma de decisiones por parte del equipo de dirección del taller de mantenimiento no solo en la fase previa al comienzo de las tareas sino durante la ejecución de las mismas utilizando los métodos para monitorear el grado de avance y anticipar posibles demoras.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto "Generalización de la Aplicación de Métodos de Simulación a la Planificación del Mantenimiento de una Aeronave Completa" de la Secretaria de Investigación y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba.

Los autores desean expresar su reconocimiento al Departamento de Diseño y a la Escuela de Ingeniería Mecánica Aeronáutica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Córdoba.

REFERENCIAS

[1] An approach to operational aircraft maintenance planning. by N. Papakostas, P Papachatzakis, V Xanthakis, D Mourtzis, G Chryssolouris – ISSN 01679236.

[2] Flight and Maintenance Planning of Military Aircraft for Maximum Fleet Availability. Kozanidis,George; Liberopoulos,George; Pitsilkas,Christos. Operations Research Society, Research Article 2010 Vol. 1.

[3] Mantenimiento de Aeronaves. Universitat. Cid, G. / Bonvin E./ Maligno E. - ISBN 978-987-1457-83-0. Córdoba, Argentina, (2014).

[4] Simulation Model for Aircraft Line Maintenance Planning Gupta, P.; Bazargan, M.; McGrath, R.N.;Embry-Riddle. Aeronautic University, Daytona Beach, FL, USA. ISSN: 0149-144X – (2003).

[5] Computer Simulation. Hugh J. Watson / John H. Blackstone Jr. - John Wiley & Sons. Singapore.

**KAI, DALTON ALEXANDRE - CUNICO, MARLON WESLEY MACHADO
MACEDO, CLAUDIA MARA SCUDELARI**

Pontificia Universidad Catolico do Paraná. Escuela Politecnico. Curitiba, Brasil - dalton.alexandre@pucpr.br

INDICACIÓN DE LA RUGOSIDAD EN LÍNEAS DE LAS COTAS: UNA SITUACIÓN ESPECIAL

Disciplina: Ingeniería

Eje de Interés: PROFESIÓN - Experiencias profesionales de Expresión Gráfica aplicada.

ABSTRACT

Technical drawing and concise specifications are essential for a suitable manufacturing of mechanical components. However, issues related to specification of surface finishing for components with internal machined faces was evidenced, as such differential speed reducer housing. In top view, the round corners square hole was dimensioned with indication of square element, dimensional tolerance and surface symbol on the same dimensional line. These situations are not found in technical standards, and discuss the optimal way to indicate the surface simultaneously in all sides and also in accordance with the technical standards.

RESUMO

Todos têm conhecimento de que o detalhamento técnico de um componente mecânico é importante para a manufatura. As informações das vistas, dimensionamento, tolerâncias, acabamentos, material, entre outros, devem estar contidos no desenho técnico de acordo com as normas técnicas. Porém, em uma situação de usinagem o posicionamento da simbologia para acabamento superficial em uma face interna da carcaça de um redutor de velocidade com diferencial teve de ser verificado. No caso específico deste detalhamento técnico, na vista frontal, existe um furo quadrado de cantos arredondados, que recebeu o dimensionamento utilizando-se de símbolo para elemento de formato quadrado, tolerância dimensional e símbolo de acabamento superficial, todos sobre a mesma linha de dimensionamento entre as setas que indicam o limite dimensional. Verificou-se sobre essa condição nas normas técnicas e não foi encontrado esta situação em particular. Sendo assim, essa nova condição tem por objetivo ser discutida neste trabalho, da validade desta indicação de acabamento superficial para todas as faces do elementos de formato quadrado com cantos arredondados e também a validade de acordo com as normas técnicas.

1 – INTRODUÇÃO

Os detalhamentos técnicos de componentes mecânicos são importantes porque fornecem informações importantes, como características geométricas e dimensionais, para o seu processo de fabricação. Ainda assim, podem haver certos desvios de tamanho e forma, que estabelecidos no desenho técnico, são aceitáveis por não comprometerem o componente. Mas em outros casos, para garantir a funcionalidade do componente passa a ser necessário especificar o acabamento das superfícies, ou seja, a aparência final de partes do componente ou do todo e as suas propriedades. As informações sobre o estado superficial são apresentados no desenho técnico por meio de uma simbologia normalizada.

[1] – Indicação das qualidades superficiais, apresenta especificamente os símbolos para os diferentes acabamentos superficiais (direção dos entalhes), o tamanho dos símbolos, o posicionamento nos desenhos técnicos, isto é, a correta forma de fazer a indicação superficial. Complementado pelas normas [2], [3], [4] e [5], tendo a sua abrangência ampliada, ainda assim, pode vir a gerar dúvidas e questionamentos na sua aplicação. Segundo [6], os detalhamentos técnicos devem ser completos, precisos e detalhados de forma a não gerarem dúvidas ou ambiguidades.

O desenho técnico de uma carcaça de um redutor de velocidade com diferencial e o componente fundido foram encaminhados para o setor de usinagem. Neste setor o componente fundido receberia as perfurações, fresagem e retificação para a finalização deste componente para a montagem do conjunto mecânico. Porém, ao se deparar com uma situação onde o dimensionamento utilizando-se de símbolo para elemento de formato quadrado, tolerância dimensional e símbolo de acabamento superficial, todos sobre a mesma linha de dimensionamento entre as setas que indicam o limite dimensional, questionou-se a face que deveria receber tal acabamento.

Este trabalho vem apresentar uma discussão sobre esta dúvida e tem por objetivo o seu esclarecimento. Permitindo um desenho técnico com informações claras e precisas para se evitar problemas no processo de produção e contribuindo com a complementação de informações da norma [1].

2 - METODOLOGIA

A abordagem metodológica deste trabalho é descritiva e analítica, pois para o problema levantado tem-se interesse no levantamento das características conhecidas, relações causais, e, na análise e explicação para a sua resolução.

O componente mecânico denominado de carcaça de um redutor de velocidade com diferencial (Figura 1 e 2), teve o seu desenho técnico realizado em folha A1, conforme [7] e [8]; primeiro diedro, conforme [9] e [10]; unidade de medida sendo o

milímetro (mm); escala 1:1, conforme [11]; apresentando as seis vistas ortogonais, conforme [9] e [10]; vistas em corte, conforme [12], [13] e [14]; vistas de detalhes em escala, conforme [9] e [15]; perspectivas isométricas, conforme [16]; dimensionamento, conforme [17], [18], [19] e [20]; tolerâncias dimensionais, conforme [21], [22] e [23]; tolerâncias geométricas, conforme [24]; acabamento superficial, conforme [25] e [1] (Figura 3).



Figura 1. Carcaça de um redutor de velocidade com diferencial. Imagens ilustrativas s/ escala. Fonte: os autores.



Figura 2. Carcaça de um redutor de velocidade com diferencial. Imagens ilustrativas s/ escala. Fonte: os autores.

Sendo o objeto de estudo o detalhamento técnico do furo quadrado de cantos arredondados, identificado na vista frontal, conforme [9]; cotagem utilizando-se de símbolo para elemento de formato quadrado, tolerância dimensional e símbolo de acabamento superficial, todos sobre a mesma linha de dimensionamento entre as setas que indicam o limite dimensional, conforme [1] (Figura 4).

Dentro do exposto na Figura 4, a divergência entre a interpretação do projetista e do operador CNC, sobre a simbologia utilizada para o acabamento superficial das faces dos furos quadrados de cantos arredondados. Para o projetista o modo de representação realizado demonstra que o acabamento superficial é válido para todas as faces do furo quadrado, inclusive os cantos arredondados. Já o operador CNC, compreende que este acabamento

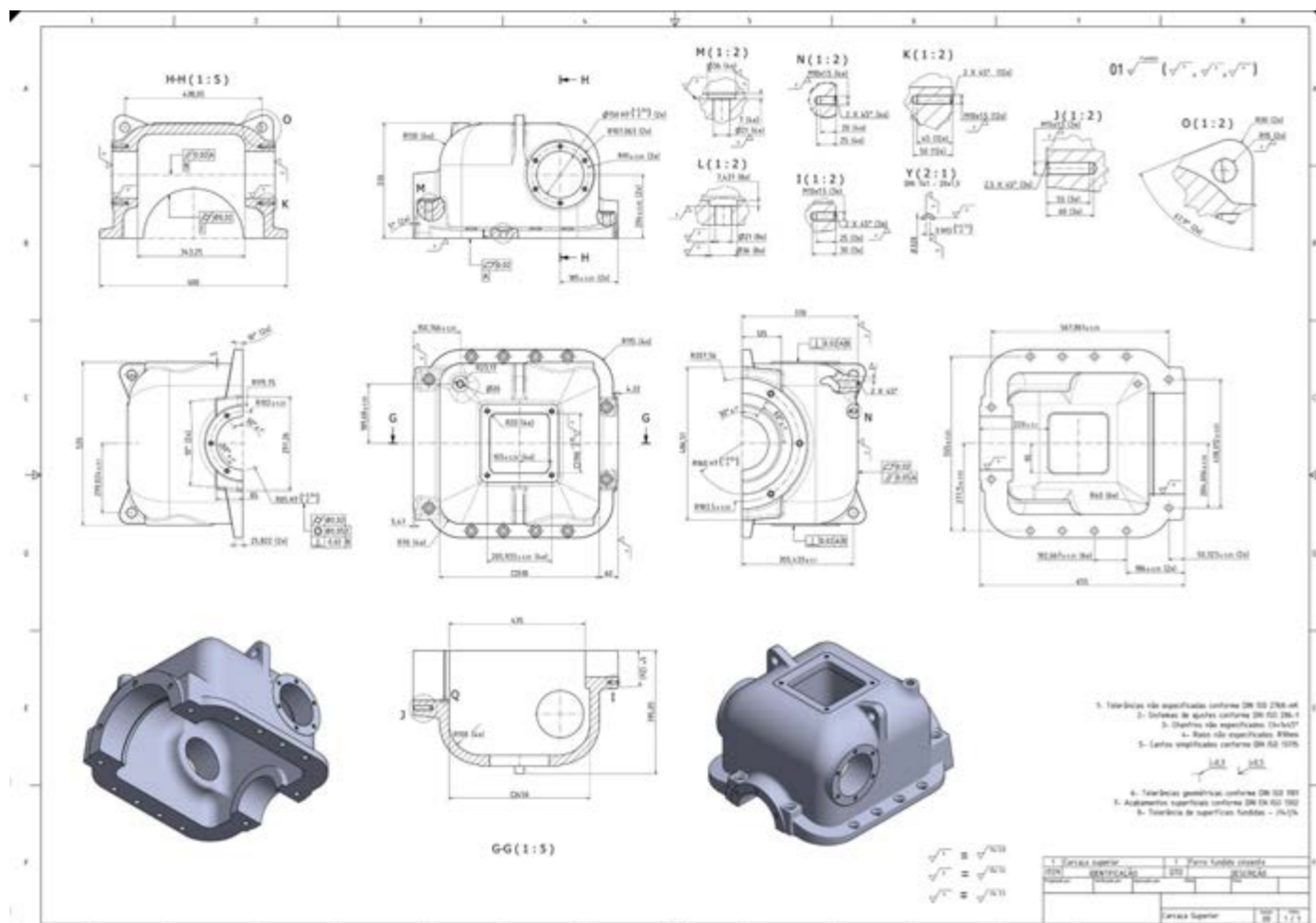


Figura 3. Detalhamento Técnico da Carcaça de um redutor de velocidade com diferencial. Imagem ilustrativa s/ escala. Fonte: os autores.

somente é válido para a face limitado pelas linhas auxiliares.

Tal fato, antes do seu esclarecimento, gerou uma parada no processo de produção de mais de 60 minutos. Essa perda é significativa para a empresa fabricante, e é minimizada devido a perdas maiores que poderiam ocorrer. Caso o operador desse início ao processo de usinagem sem buscar a informação, poderia assim, gerar uma perda de todos os componentes usinados ou mesmo um retrabalho, nestes casos, uma possível perda de componentes e de tempo. Certamente que o atraso gerado compromete o andamento da produção, mas considerando que a perda foi somente de tempo, ainda é menor que se considerarmos a perda de componentes mais tempo.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

A linguagem do desenho é extremamente importante aos engenheiros, projetistas e técnicos envolvidos em um projeto [26]. Os desenhos constituem a principal forma de comunicação entre o projeto de engenharia e a sua execução. O início deste processo é conceitual, com a geometrização das formas e elementos específicos ao projeto e por fim a adequação as normas técnicas [27].

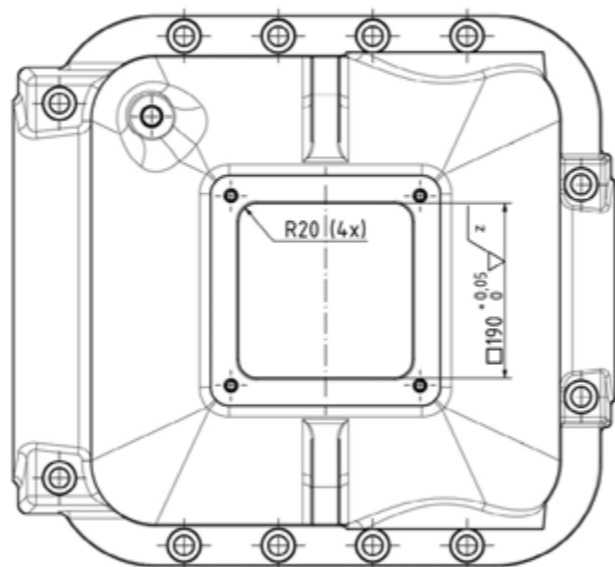


Figura 4. Dimensionamento, tolerância dimensional e acabamento superficial na linha de dimensionamento. Vista superior da Carcaça de um redutor de velocidade com diferencial. Imagem ilustrativa s/ escala. Fonte: os autores.

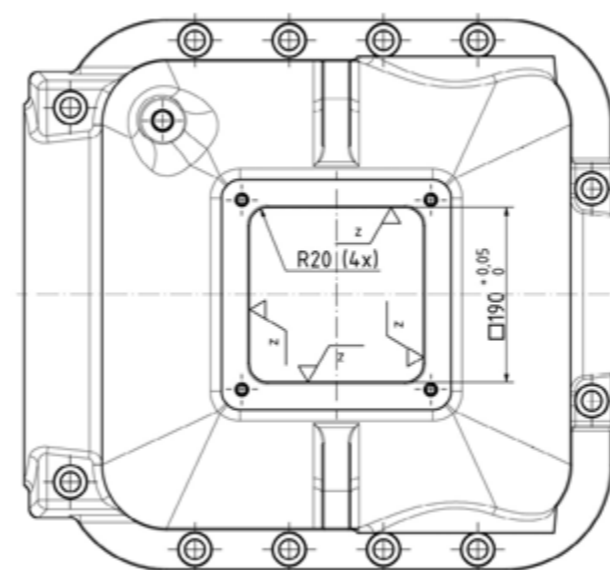


Figura 5. Indicações nos desenhos dos requisitos de acabamento superficial pelo operador CNC. Vista frontal da Carcaça de um redutor de velocidade com diferencial. Imagem ilustrativa s/ escala. Fonte: os autores.

Os desenhos técnicos para a produção utilizam de simbologias específicas, convencionadas por organizações normalizadoras, que somente são lidos e interpretados por profissionais especializados e treinados, independentemente da sua nacionalidade.

Os desenhos técnicos normalizados garantem, por exigência e obrigatoriedade as especificações dos materiais a serem adotados, os tipos de acabamento e de sistema de tratamentos superficiais, os tipos de processos produtivos, os tipos e quantidades de componentes, os leiautes e planejamento de cortes de peças planificadas, os desenhos ortogonais, os desenhos em perspectivas do conjunto mecânico montado e desmontado, os detalhamentos de cada componente, os cortes, as cotas, as escalas, a reprodução idêntica em diferentes países.

A Figura 4 mostra a solução do projetista e acima a solução considerada correta pelo operador CNC (Figura 5).

Considerando a norma [1] a especificação para a indicação de acabamento superficial no seu posicionamento, ver Figura 6, está correta para as indicações realizadas no desenho técnico do operador de CNC, demonstrado na Figura 5. Tem-se também neste caso uma clareza das informações sobre o acabamento superficial de cada face, com exceção das faces arredondadas.

Tomando novamente a norma [1] a indicação pode ser resumida, ou seja, todas as faces com um mesmo acabamento superficial podem ter uma única representação desde que seja adicionado ao símbolo de acabamento superficial um círculo, representando a indicação no todo, ver Figura 7. Mas em caso de ambiguidades deve-se indicar de forma independente.

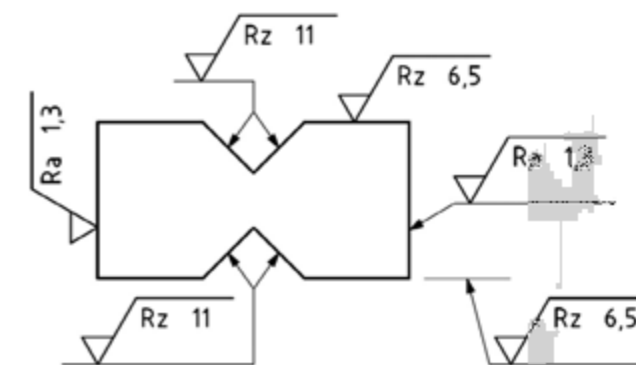


Figura 6. Indicações nos desenhos dos requisitos de acabamento superficial. Fonte: [1]

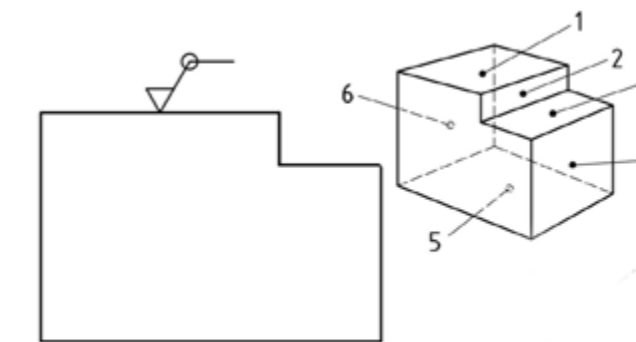


Figura 7. Indicações de requisitos de acabamento superficial em todas as superfícies representadas no esboço do contorno do componente. Fonte: [1]

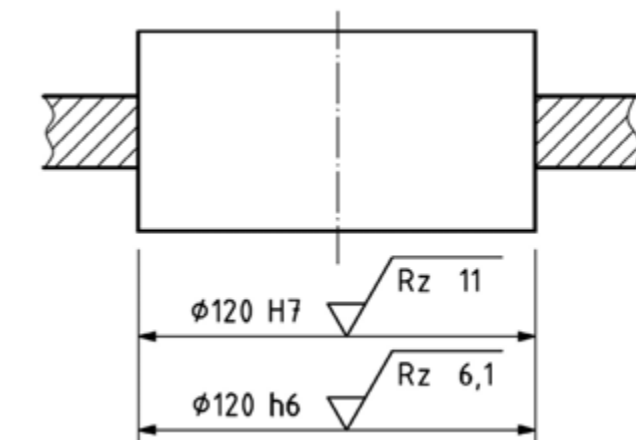


Figura 8. Indicações de requisitos de acabamento superficial aplicado no recurso de dimensão. Fonte: [1]

Ainda assim, a norma [1] permite que a indicação de acabamento superficial ocorra aplicado ao recurso de dimensão conforme Figura 8.

Ao analisar em específico o furo quadrado de cantos arredondados, geometricamente os lados tem de ser de mesmo valor dimensional de 190 mm e os ângulos iguais a 90 graus. O lado AB oposto ao lado CD devem ser paralelos (//) e o lado BC oposto ao lado DA também devem ser paralelos (//), ver Figura 9.

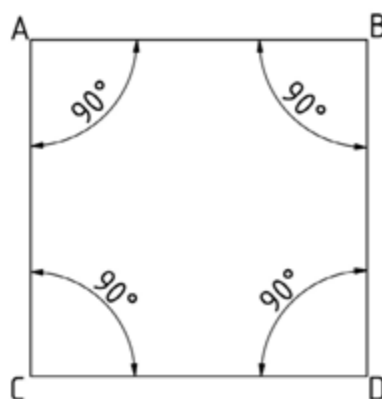


Figura 9. Quadrado ABCD. Fonte: os autores.

Ainda existem as concordâncias que devem ocorrer em todos os cantos no valor de 20 mm de raio (R). Dessa forma, temos de considerar o furo quadrado de cantos arredondados sendo uma única face, ver Figura 10, não necessitando da indicação de todas as faces conforme exigido pela norma [1], conforme visto na Figura 7.

A distinção entre uma ou outra representação fica a critério da consideração das concordâncias no desenho. Certo de que a validade dos acabamentos superficiais são posteriores ao da geometria, dessa forma, têm-se que ao considerarmos a concordância, tem-se uma única face. Assim, cabe somente a aplicação da simbologia de acabamento superficial no recurso de dimensão, sem necessidade do símbolo adicional do “círculo” representando todas as faces.

Porém, se as concordâncias forem desconsideradas, têm-se quatro faces independentes, e ao aplicar a norma [1], deve-se aplicar a simbologia de acabamento superficial em todas as faces independentemente, conforme Figura 5, ou aplicar uma única utilizando-se do símbolo adicional do “círculo” que indica todas as faces, conforme Figura 7. Neste caso, ainda fica a questão das faces arredondadas, que foram desconsideradas, abrindo um novo questionamento sobre a consideração das faces arredondadas receberem o mesmo acabamento superficial.

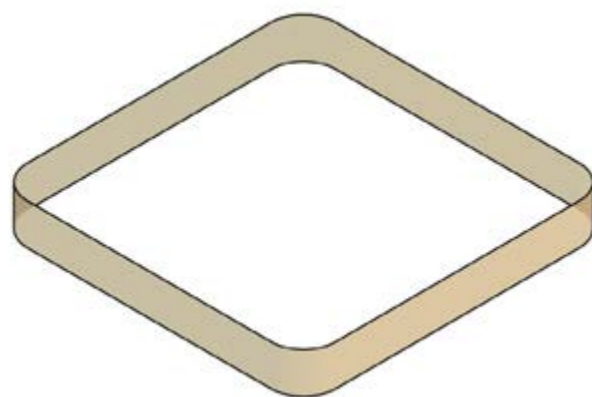


Figura 10. Face quadrada de cantos arredondados – apenas uma única face.

No Brasil esta situação provavelmente ocorrerá visto que a norma brasileira [28] não prevê este tipo de situação. Podemos considerar que seja um problema apenas local.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a indicação realizada pelo projetista foi correta neste caso específico. Porém, o desenho técnico do ponto de vista de comunicação, entre o projeto e a execução, tiveram falhas. Destaca-se a falta de conhecimento do operador de CNC da norma técnica específica para a indicação das qualidades superficiais, ou seja, a [1], mas que também não significa que ele desconheça a [28] utilizada apenas no Brasil. Outro fato que deve ser considerado foi o atraso provocado na produção.

Como sugestão para futuras pesquisas pode-se avaliar o nível de conhecimentos das normas técnicas entre os projetistas e operadores de centros de usinagem, ou, o acesso as normas técnicas em diversos tipos de organizações.

REFERENCIAS

- [1] ISO 1302 (2002). Geometrical Product Specifications (GPS) - Indication of Surface Texture in Technical Product Documentation. Geneva: International Organization for Standardization.
- [2] ISO 4287 (1997). Geometrical Product Specifications (GPS) - Surface texture: Profile method - Terms, definitions and surface texture parameters. Geneva: International Organization for Standardization.
- [3] ISO 12085 (1996). Geometrical Product Specifications (GPS) - Surface texture: Profile method - Motif parameters. Geneva: International Organization for Standardization.
- [4] ISO 13565-2 (1996). Geometrical Product Specifications (GPS) - Surface texture: Profile method; Surfaces having stratified functional properties - Part 2: Height characterization using the linear material ratio curve. Geneva: International Organization for Standardization.
- [5] ISO 13565-3 (1997). Geometrical Product Specifications (GPS) - Surface texture: Profile method; Surfaces having stratified functional properties - Part 3: Height characterization using the material probability curve. Geneva: International Organization for Standardization.
- [6] PIPES, A. (2010). Desenho para Designers: Habilidades de desenho, desenho de conceito, design auxiliado por computador, ilustração, ferramentas e materiais, apresentações, técnicas de produção. São Paulo: Blücher.
- [7] ISO 5456-2 (1996). Technical drawings - Projection methods - Part 2: Orthographic representations.

Geneva: International Organization for Standardization.

[8] ISO 216 (2007). Writing paper and certain classes of printed matter - Trimmed sizes - A and B series, and indication of machine direction. Geneva: International Organization for Standardization.

[9] ISO 128-30 (2001). Technical drawings - General principles of presentation - Part 30: Basic conventions for views. Geneva: International Organization for Standardization.

[10] ISO 5456-2 (1996). Technical drawings - Projection methods - Part 2: Orthographic representations. Geneva: International Organization for Standardization.

[11] ISO 5455 (1979). Technical drawings - Scales. Geneva: International Organization for Standardization.

[12] ISO 128-40 (2001). Technical drawings - General principles of presentation - Part 40: Basic conventions for cuts and sections. Geneva: International Organization for Standardization.

[13] ISO 128-44 (2001). Technical drawings - General principles of presentation - Part 44: Sections on mechanical engineering drawings. Geneva: International Organization for Standardization.

[14] ISO 128-50 (2001). Technical drawings - General principles of presentation - Part 50: Basic conventions for representing areas on cuts and sections. Geneva: International Organization for Standardization.

[15] ISO 128-34 (2001). Technical drawings - General principles of presentation - Part 34: Views on mechanical engineering drawings. Geneva: International Organization for Standardization.

[16] ISO 5456-3 (1996). Technical drawings - Projection methods - Part 3: Axonometric representations. Geneva: International Organization for Standardization.

[17] DIN 406-10 (1992). Engineering Drawing Practice; Dimensioning; Concepts And General Principles. Berlin: German National Standard.

[18] DIN 406-11 (2000). Technical drawings - Dimensioning - Part 11: Rules for the application; Initial treatment of blanks. Berlin: German National Standard.

[19] ISO 128-22 (1999). Technical drawings - General principles of presentation - Part 22: Basic conventions and applications for leader lines and reference lines. Geneva: International Organization for Standardization.

[20] ISO 6410-1 (1993). Technical drawings - Screw threads and threaded parts - Part 1: General conventions. Geneva: International Organization for Standardization.

[21] DIN 406-12 (1992). Engineering drawing practice; dimensioning; tolerancing of linear and angular dimensions. Berlin: German National Standard.

[22] ISO 2768-1 (1989). General tolerances - Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications. Geneva: International Organization for Standardization.

[23] ISO 2768-2 (1989). General tolerances - Part 2: Geometrical tolerances for features without individual tolerance indications. Geneva: International Organization for Standardization.

[24] ISO 1101 (2012). Geometrical product specifications (GPS) - Geometrical tolerancing - Tolerances of form, orientation, location and run-out. Geneva: International Organization for Standardization.

[25] ISO 4288 (1996). Geometrical Product Specifications (GPS) - Surface texture: Profile method - Rules and procedures for the assessment of surface texture. Geneva: International Organization for Standardization.

[26] FRENCH, T. E. (1999). Desenho técnico e tecnologia gráfica. 6 ed. São Paulo: Globo.

[27] GOMES, L. V. N. (1996). Desenhismo. 2 ed. Santa Maria: Editora Universidade Federal de Santa Maria.

[28] NBR 8404 (1984). Indicação do estado de superfícies em desenhos técnicos. Rio de Janeiro: ABNT.

HENTZ, LUIZA MICHALSKI - VASCONCELLOS, LUCIANO DE VECCHIA, LUISA FÉLIX DALLA

Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo.
Departamento de Arquitetura e Urbanismo. Rua Benjamin Constant, 1359. Pelotas – Brasil.
luiza.hentz@hotmail.com - arqvasconcellos@yahoo.com.br - luisafelixd@gmail.com

CONCEITO BIM NA CONVERSÃO DE TECNOLOGIAS CONSTRUTIVAS

Disciplina: Arquitetura

Eje de Interés: PROFESIÓN - Experiencias profesionales de Expresión Gráfica aplicada.

ABSTRACT

The choice of a intrinsic feature of system BIM (Building Information Modeling) with respect to parameters and allows the objects to update automatically, led this study aim to research the limits and possibilities of the update of the information and the graphical representation of the architectural project in exchange for a constructive technology, delimited, in this case, the conversion of conventional masonry for light steel framing. In the process of “conversion” of construction technologies is used the various types of “families” pre configured within the system unit. Finally, we have discussed the changes that the project experienced.

RESUMO

As metodologias e os conceitos do sistema que atualmente é denominado como BIM (Building Information Modeling) vem se constituindo há pelo menos 30 anos. É um dos mais promitentes desenvolvimentos na indústria de tecnologia da informação relacionada à arquitetura, engenharia e construção. No sistema BIM, o modelo do projeto gerado computacionalmente contém a geometria exata e os dados relevantes, necessários para dar suporte à construção, à fabricação e ao fornecimento de insumos indispensáveis para a realização da construção. Além disso, o BIM representa os objetos por parâmetros e regras que definem a geometria, assim como algumas propriedades e características não geométricas. Esses parâmetros permitem que os objetos se atualizem automaticamente de acordo com o controle do usuário ou mudança de contexto. Considerando tal característica, esse estudo tem como objetivo investigar os limites e possibilidades da atualização da informação do projeto relativa a representação e dados que o envolvem na troca de uma tecnologia construtiva, delimitado, nesse caso, a conversão de alvenaria convencional para light steel framing. A delimitação das tecnologias construtivas foram definidas em virtude das experiências profissionais da autora. Dentro de uma perspectiva que considera a evolução dos sistemas de tecnologia de construção, levando em conta aspectos ambientais, sociais, culturais e históricos, a autora identificou a necessidade de se converter rapidamente e de forma confiável a documentação dos sistemas construtivos. Dessa maneira, o usuário pode escolher o sistema construtivo mais adequado para executar uma determinada edificação. O presente trabalho apresenta um estudo de caso, o qual promove a conversão da representação de sistemas construtivos - alvenaria convencional para light steel framing. A conversão das tecnologias construtivas através do sistema Building Information Modeling (BIM) é realizada utilizando o software Autodesk Revit Architecture 2015. O sistema BIM foi selecionado devido a forma de operar com modelos paramétricos personalizados para cada padrão de construção, além de oferecer informações coordenadas e precisas sobre o modelo construtivo. O estudo conta com uma breve revisão bibliográfica sobre construção em light steel framing, construção em alvenaria convencional, sistema BIM e o software Revit. Para efetuar o estudo de caso, foi modelada uma residência de médio porte utilizando o software Revit, concebida exclusivamente em alvenaria convencional. Após a conclusão dessa modelagem, é iniciado o processo de “conversão” de tecnologias construtivas, utilizando os diversos tipos de “famílias” pré configuradas dentro do sistema BIM e utilizando também um plugin. Essas famílias podem ser criadas a partir de uma família genérica, ou podem ser importadas de um fabricante de determinado produto que já trabalha com o sistema BIM. Elas determinam todas as características de um objeto, como por exemplo uma parede, com seus materiais em camadas e respectivas espessuras. A seguir, são analisadas as alterações que o projeto sofreu, prováveis consequências dessa conversão, e também, as possíveis soluções.

1 - INTRODUÇÃO

O presente estudo foi elaborado devido às dificuldades encontradas pela autora para converter de forma ágil e prática as diferentes tecnologias construtivas, de projetos de arquitetura, dentro da tecnologia BIM (sistema computacional de última geração para projetar, programar e pensar na prática executiva de obras). A Modelagem da Informação da Construção (em inglês, *Building Information Modeling* – BIM) que vem sendo estudado a cerca de trinta anos é um dos mais promitentes sistemas computacionais para gerar protótipos de projeto na indústria associada à arquitetura, engenharia e construção (Eastman, et al., 2014). O BIM acelera o processo de projeto, pois trabalha de forma integrada todos os sistemas de uma construção e, dessa forma, simula de maneira inteligente a arquitetura (Campbell, 2006), já que, até então, o processo de realização de uma edificação é fragmentado, onde erros e omissões são recorrentes e resultam em custos imprevistos e atrasos no cronograma de obra (Eastman, et al., 2014).

A pesquisa foi delimitada para estudar a conversão de projetos de arquitetura de alvenaria convencional para projetos de arquitetura de construção a seco, nesse caso, *light steel frame*. As práticas tradicionais de conceber um projeto de arquitetura consistem na utilização de *software* que produzem retrabalhado e desperdício de tempo, pois o seu fluxo de informação é pobre e o retrabalho é redundante, as informações não são precisas e a troca delas não é rápida (Eastman, et al., 2014). Assim, a tecnologia BIM que se utiliza de novas práticas projetuais, foi implantada em alguns *softwares* como o *Revit*, do grupo Autodesk, que foi o *software* adotado pela autora para desenvolver esta pesquisa.

No Brasil, a construção civil é predominantemente em alvenaria, a qual é caracterizada pela baixa produtividade, pelo amplo desperdício de resíduos e a vasta exploração de recursos naturais e matérias primas. No entanto, o país vem se preparando e incluindo no mercado da construção civil tecnologias de obras industrializadas, pré-moldados e construção a seco, assim possibilitando obras mais rápidas, sustentáveis e de qualidade (Souza, 2013). Considerando que o setor da construção civil é um dos grandes consumidores dos recursos naturais, gerador de resíduos e poluidor do meio ambiente a “construção a seco” é considerada uma tecnologia inovadora de construção, pois oferece melhor qualidade nos produtos e serviços, reduz custos, reduz o impacto ambiental, possui maior organização e planejamento da obra e do canteiro e preocupa-se diretamente com o meio ambiente (Condeixa, 2013).

No sistema BIM, o modelo do projeto gerado computacionalmente contém a geometria exata e os dados relevantes, necessários para dar suporte à construção, à fabricação e ao fornecimento de insumos indispensáveis para a realização da construção. Além disso, o BIM representa os objetos por parâmetros e regras que definem a geometria, assim como algumas propriedades e características não geométricas. No projeto paramétrico, ao invés de

representar uma parede com linhas, por exemplo, o projetista define uma família de modelos de parede ou uma classe de elementos, onde os objetos são definidos através de parâmetros que envolvem distâncias, ângulos e regras como “vinculado a, paralelo a e distante de” (Eastman, et al., 2014).

O BIM traz inúmeros benefícios¹, tais como: saber se, com determinado orçamento, é possível construir a área estabelecida, pois o BIM informa concomitante ao desenvolvimento dos projetos os quantitativos de materiais; saber se a construção está cumprindo com requisitos funcionais e de sustentabilidade através de análises e simulações; o 3D é gerado simultaneamente a concepção do projeto em 2D e as informações, por serem paramétricas, quando alteradas, se atualizam em todo modelo, dessa forma o tempo de trabalho é reduzido e quantidade de erros também; é possível simular o processo de construção da edificação e através dele fazer o planejamento da obra.

Portanto, esse estudo tem por objetivo investigar os limites e possibilidades da atualização da informação do projeto relativa a representação e dados que o envolvem na troca de uma tecnologia construtiva, delimitado, nesse caso, a conversão de alvenaria convencional para *light steel frame*. A delimitação das tecnologias construtivas foram definidas em virtude das experiências profissionais da autora. Dentro de uma perspectiva que considera a evolução dos sistemas de tecnologia de construção, levando em conta aspectos ambientais, sociais, culturais e históricos, a autora identificou a necessidade de se converter rapidamente e de forma confiável a documentação dos sistemas construtivos. Dessa maneira, o usuário pode escolher o sistema construtivo mais adequado para executar uma determinada edificação.

2 - METODOLOGIA

A metodologia aplicada neste estudo possui seis etapas. A primeira se refere a revisão de literatura sobre os assuntos envolvidos e estudos já existentes na área. Nessa etapa, após uma extensa busca, restringida aos Periódicos da Capes, foi encontrado apenas um estudo, publicado em 2013, que se assemelha com o assunto em questão “construção a seco na tecnologia BIM”. O autor Castelhana, que realizou a pesquisa, buscou avaliar se é vantajoso usar a tecnologia BIM na concepção de projetos de arquitetura em madeira. Para obter esse resultado comparou o tempo de concepção de um projeto de arquitetura realizado em BIM com o tempo da concepção do projeto realizado em CAD. Aplicou de forma geral seus estudos de BIM utilizando o *software Revit Architecture*, da Autodesk. O estudo demonstra que o uso da tecnologia BIM é vantajoso em relação ao tempo de concepção de projetos de arquitetura em CAD e é vantajoso também no que se refere ao detalhamento de projetos de arquitetura para a

¹ Segundo o Livro Manual de BIM – Um Guia de Modelagem da Informação da Construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. (Eastman, et al., 2014)

construção a seco em específico, pois satisfaz o princípio básico que é a separação entre a estrutura e o fechamento (Castelhamo, 2013).

A segunda etapa delimita as tecnologias construtivas escolhidas e apresenta parâmetros técnicos de cada uma delas. Esse estudo foi baseado em normas técnicas brasileiras e manuais técnicos de fabricantes. A construção em alvenaria convencional possui boa resistência mecânica e ampla durabilidade, é caracterizada por executar paredes com tijolos cerâmicos para vedação entre vigas e pilares, ou cintas e montantes de pequena dimensão, levemente armados. O peso da construção é distribuída sobre esses elementos que cercam a parede, assim, as paredes ficam conhecidas como “não-portantes”. Esse tipo de parede é revestida por camadas de massa de diversos tipos, como, por exemplo, chapisco, reboco, emboço, argamassa, etc, lembrando que essas composições usam recursos naturais como a água e a areia (Gouveia, et al., 2007). Já a tecnologia denominada “construção a seco” é, no geral, caracterizada para sistemas construtivos que: dispensam o uso da água para a construção; utilizam elementos pré-moldados; reduzam o desperdício de materiais e façam gestão dos resíduos; possuem velocidade de execução. Esse modelo de construção também é composto por subsistemas, tais como: fundação, isolamentos térmico e acústico, perfis estruturais, fechamentos externos e internos, instalações hidráulicas e elétricas, etc. Uma das tecnologias construtivas que se enquadra no modelo de construção a seco é o *light steel frame*. Nessa tecnologia construtiva as paredes são estruturais e compostas por quadros formados por perfis estruturais leves de aço (conformados a frio) zincado e por placas estruturais de OSB. Essas paredes recebem fechamento com diversificados tipos de placas na face interna e externa e, em seu núcleo, encontra-se um preenchimento com material isolante térmico e acústico (Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, 2013). Por fim, as paredes permitem receber qualquer tipo de acabamento, porcelanatos, cerâmicas, pedras, ladrilhos, madeira, etc.

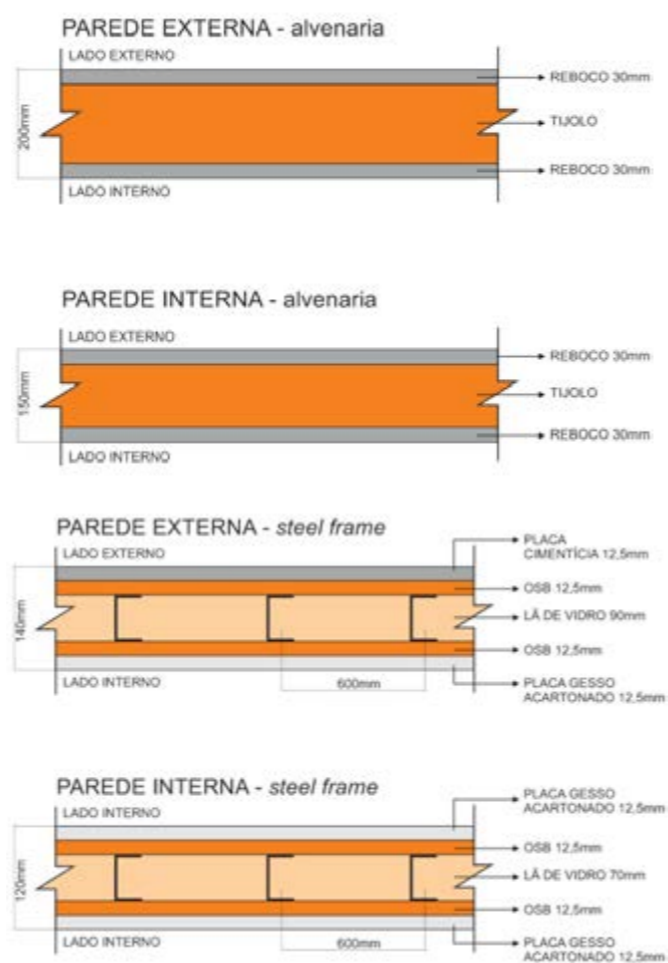


Figura 1 - Composição das paredes utilizadas no projeto arquitetônico. Fonte: Autora

A terceira etapa exhibe o projeto arquitetônico a ser utilizado na pesquisa, demonstra suas particularidades e justifica a sua escolha. A edificação escolhida compreende o projeto-padrão Residência Padrão Normal-R1-N da Norma Brasileira NBR 12721 (Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios) (ABNT, 2005). Esta Norma demonstra práticas padronizadas no país quanto ao mercado imobiliário, e o projeto selecionado, que possui 106,44 metros quadrados, foi escolhido por apresentar o padrão médio entre as três opções residenciais da Norma e também possui área e ambientes apropriados para comportar uma família de quatro pessoas que, segundo o Censo de 2010 do IBGE, é o número médio de pessoas integrantes de uma família.

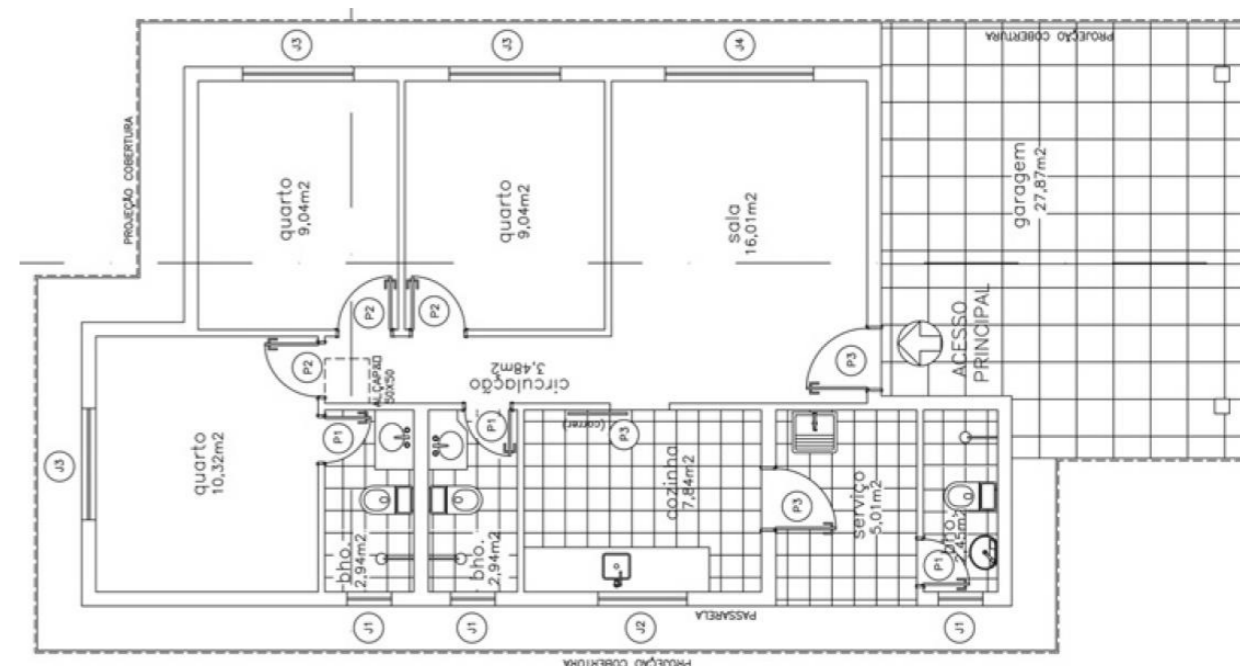


Figura 2 - Projeto da edificação padrão R1-N (modelo de estudo). Fonte: SINDUSCON-MG (2007)

A quarta etapa apresenta o *software* escolhido para o desenvolvimento da pesquisa e destaca as principais ferramentas a serem utilizadas na conversão. A tecnologia BIM, que se utiliza de novas práticas projetuais, foi implantada em alguns *softwares* como *ArchiCAD*, *BentleyArchitecture*, *Digital Project* e por fim *Revit*, do grupo *Autodesk*, que foi o *software* adotado pela autora para desenvolver esta pesquisa. Este *software* foi adotado por apresentar um pequeno número de vantagens nas famílias de objetos base, incorporadas nas ferramentas BIM, em relação aos outros *softwares* citados (Eastman, et al., 2014). As ferramentas BIM de maior relevância para projetos de arquitetura em tecnologia construtiva a seco são aquelas capazes de fazer um *layout* paramétrico de montagem de objetos, como, por exemplo, a estrutura dos montantes metálicos, dentro de paredes genéricas. Essa ferramenta permite criar automaticamente o detalhamento da estrutura e o projeto de execução, definindo inclusive a quantidade de peças e o tamanho de cada uma delas, para que o corte seja efetuado logo após a definição do projeto via BIM. Além do benefício da rapidez de projeto, essa ferramenta reduz também as perdas de material (Eastman, et al., 2014). Esta ferramenta, muito necessária na pesquisa, não foi encontrada dentro do *software Revit* 2015, sendo necessário a utilização do *plugin*, que é um determinado programa, ferramenta ou extensão que se encaixa a outro programa principal para adicionar mais funções e recursos a ele (Padra, 2008), chamado de *Metal Wall Frame Design and Drawings* do grupo *AgaCad*.

A quinta etapa é a conversão das tecnologias, assim se iniciam os esclarecimentos dos limites e das possibilidades da atualização da informação do projeto relativa a representação e dados e, por fim, a sexta etapa se refere a interpretação e divulgação dos resultados obtidos.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o presente momento a autora já obteve alguns resultados, no entanto a pesquisa segue em desenvolvimento. A quinta etapa, que está sendo desenvolvida atualmente, a autora ainda se aprofunda nos conhecimentos do *software plugin* escolhido e nas ferramentas a serem utilizadas para conversão, utilizando tutoriais dos desenvolvedores dos programas e livros que possuem conceitos e aplicações dessas ferramentas. Até o presente momento alguns resultados foram observados, principalmente no que se refere a configuração da parede de alvenaria. Percebe-se que ao modificar a configuração da parede inicial é possível facilitar o processo de conversão para a nova tecnologia construtiva, pois as espessuras de paredes são diferentes e a área construída exige ser mantida. Outro ponto observado é quanto ao alinhamento das paredes em *steel frame*, que é necessário fazer manualmente, também reflexo da diferença de espessura das paredes. As demais dificuldades que estão sendo encontradas se referem à utilização do *plugin* e a configuração do perfil metálico utilizado no Brasil, que difere daquele utilizado no *plugin*, que foi configurado baseado em normas técnicas americanas. Em relação à sexta etapa, é possível antecipar que o processo de conversão está sendo mais simples do que se idealizava por consequência da utilização do *plugin* implantado, pois, o modelo do projeto arquitetônico em alvenaria, inicialmente, é simplesmente “limpado” com a retirada dos pilares e vigas, restando as paredes, que são selecionadas e configuradas dentro do *plugin*, que de forma quase mecânica, executa a conversão.

CONCLUSÕES

O trabalho já possui alguns resultados que se esperava obter e algumas inovações já puderam ser alcançadas até o presente momento. Certamente, a melhor delas se refere ao uso do *plugin*, que facilita o processo de conversão quando se utiliza de uma parede genérica, ou já com camadas definidas de

placas no sistema de construção a seco, e converte para o sistema *steel frame* calculando e dimensionando automaticamente a quantidade de perfis metálicos, o espaçamento entre eles, as alturas, etc, sendo necessária apenas a configuração prévia do perfil a ser utilizado e também das peças de montagem, travamentos, parafuso, etc. Espera-se efetuar, após a conversão com a utilização do perfil metálico brasileiro, as demais peças complementares da estrutura do perfil, como travamentos, cantoneiras, treliças entre outras estruturas necessárias. Por fim, com o estudo ainda em desenvolvimento, pretende-se obter ainda mais inovações e cumprir os objetivos do trabalho, estimando sempre colaborar com os demais profissionais com dificuldades semelhantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] ABNT, A.B.N.T. Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios. NBR 12721. Rio de Janeiro: s.n., 2005.

[2] CAMPBELL, D.A. Modeling Rules. *Architecture Week*. [Online] 11 de Outubro de 2006. http://www.architectureweek.com/2006/1011/tools_1-1.html.

[3] CASTELHANO, P.J. Aplicação do Conceito BIM em Projetos de Arquitetura em Madeira. 2013. Monografia (Especialização em Gerenciamento de Obras). Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

[4] CBCA, C.B.C.A., et al. Requisitos e Condições Mínimas para Financiamento pela Caixa. Sistema Construtivo utilizando perfis estruturais formados a frio de aço revestidos (steel framing). São Paulo, Brasil: s.n., Agosto de 2003.

[5] CONDEIXA, K.M.S.P. Comparação entre materiais da construção civil através da avaliação do ciclo de vida: sistema drywall e alvenaria de vedação. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal Fluminense.

[6] EASTMAN, C., et al. Manual de BIM - Um Guia de Modelagem da Informação da Construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. Porto Alegre: Bookman Editora LTDA, 2014. p. 483.

[7] GOUVEIA, J.P., et al. Soluções Construtivas em Alvenaria. In: CONGRESSO CONSTRUÇÃO. Coimbra, Portugal : s.n., 2007.

[8] IPT, I.P.T. DATec. Sistema Construtivo a seco Saint-Gobais - Light Steel Frame. São Paulo, Brasil : s.n., Abril de 2013.

[9] LIMA, C.C.N.A. Autodesk Revit Architecture 2014 - Conceitos e Aplicações. São Paulo: Érica, 2014. PLACO SAINT-GOBAIN. Guia Placo 2014 - Soluções Construtivas. s.l. : Placo do Brasil Ltda., 2014.

[10] PADRA, R. O que é Plugin? *Tecmundo*. [Online] Agosto de 2008. <http://www.tecmundo.com.br/hardware/210-o-que-e-plugin-.htm>.

[11] SOUZA, L.G. Análise comparativa do custo de uma casa unifamiliar nos sistemas construtivos de alvenaria, madeira de lei e Wood Frame. Especialize Revista Online Ipog. Florianópolis: s.n., 2013.

FERRARIS, ROBERTO

Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Universidad Nacional de Córdoba. E. Garzón 470
12° A. 5000 Córdoba – ARGENTINA. roberto_ferraris@hotmail.com

MIGUEL ÁNGEL ROCA: SU OBRA GRÁFICA Y CONSTRUIDA.

Disciplina: Arquitectura

Eje de Interés: PROFESIÓN - Experiencias profesionales de Expresión Gráfica aplicada.

ABSTRACT

Architect Miguel Angel Roca may well be considered amongst the most prominent living architects in Argentina. He was elected by his colleagues as the fourth most influential professional after the architects Clorindo Testa, Mario Roberto Álvarez and the SEBRA studio. His importance lays in the fact that he has produced an incredible impact in the city of Cordoba with his urban planning and architectural works. But much more than that, all his profuse production was always anticipated by incredible freehand sketches that faithfully predicted the future reality. These drawings and their results will be shown in this presentation.

RESUMEN

El Arquitecto Miguel Ángel Roca, considerado uno de los más prominentes arquitectos vivos de la Argentina, que fuera elegido por sus colegas como el cuarto profesional más influyente, después de los arquitectos Clorindo Testa, Mario Roberto Álvarez y el estudio SEBRA. Su importancia radica en el hecho que ha producido un increíble impacto en la ciudad de Córdoba con sus planeamientos urbanos y obras de arquitectura. Pero mucho más allá de eso, toda su profusa producción fue siempre precedida por increíbles dibujos a mano alzada que predijeron fielmente la futura realidad. Estos dibujos y sus resultados es lo que se quiere presentar.

Para todo arquitecto, en formación o en ejercicio, siempre ha sido una barrera o una fuente de oportunidades la capacidad de poder explicar, con mayor o menor facilidad, sus ideas de proyecto a través del manejo de los lenguajes gráficos.

Como Profesores de la disciplina, siempre nos ha preocupado lograr que nuestros alumnos puedan egresar con una correcta formación gráfica que les permita desenvolverse con fluidez en la vida profesional. Como discípulo del Arquitecto Roca he tenido la oportunidad de vivir en primera persona sus procesos de diseño así como su sorprendente manejo para la representación de sus proyectos, cualquiera fuera su escala. Lo he visto iniciar los primeros bocetos de grandes proyectos sobre un papel manteca nacional, con su portaminas SITO y mina 2mm B4. Noté que en algunas oportunidades sus primeros esbozos eran en perspectiva polar, otras veces en planta y otras en cortes perspectivados. A poco de iniciar el proceso de diseño el papel manteca queda cubierto de pequeños dibujos que en conjunto describen a la perfección la idea, incluyendo detalles de encuentros y uniones. Hay además, en su lenguaje gráfico, un definido estilo que lo identifica y se manifiesta especialmente en algunos elementos no necesariamente arquitectónicos, como son las figuras humanas, árboles, cielos, técnicas y posición del observador en el caso de las perspectivas polares. Es importante analizar el valor de esta cualidad en sus dibujos, a las que podríamos calificar como "caligrafía gráfica", ya que identifica al autor como una firma y contiene elementos de la idea que luego podrías verificarse en la obra construida. La mirada exhaustiva sobre su acervo gráfico es motivo de un análisis sobre cómo el dibujo anticipa y propicia una determinada manera de proyectar, en este caso sobre un autor reconocido por su tarea profesional arquitectónica y urbanística, como es el caso del Arquitecto Miguel Ángel Roca.

1 - INTRODUCCIÓN



“Construimos a través del imaginar, Imaginamos a partir del pensar. Pensamos artística, científica y filosóficamente creando”.

Miguel Ángel Roca.

En esta presentación haré un estudio de la obra gráfica y construida del Arquitecto Miguel Ángel Roca. El motivo este análisis es que estoy convencido que se puede verificar una estrecha relación entre la imagen de lo dibujado y lo finalmente ejecutado por este arquitecto. Esto es algo que, como docentes del área de la representación arquitectónica, permanentemente remarcamos como valorable en todo profesional. El concepto sobre el camino a recorrer desde la IDEA a la REALIZACIÓN o PRESENCIA que desarrolla el arquitecto Louis E. Kahn y que forma parte inseparable del pensamiento de Roca, se pone fuertemente de manifiesto cuando se cotejan sus dibujos preliminares y su obra.

Esta continuidad que existe entre la imagen previa o prefiguración y la materialización de su arquitectura es lo que intentamos demostrar en este documento. Para ello nos basamos en sus numerosos dibujos conocidos, escritos leídos, reflexiones y conferencias escuchadas, fotografías tomadas de su obra, charlas y visitas personales realizadas en muchos años de estrecha relación con el arquitecto.

En 1977, durante el cuarto año de mi carrera fui invitado a trabajar temporariamente para concursos de proyectos en los que participaba el Arquitecto Roca. Lo que sería sólo por un tiempo se transformó en una relación laboral y personal duradera, fortalecida en el tiempo. Al año siguiente de mi ingreso a su estudio profesional fui su alumno en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Córdoba, la misma de la que Roca había egresado años antes con los máximos honores.

Allí tuve la oportunidad de verlo actuar, ya no como profesional, sino como académico. Su pasión por la arquitectura se traslada, aún hoy, en forma directa y vigorosa a sus alumnos. Como profesor Titular de la asignatura sus clases están cargadas de una riquísima información teórica y conceptual, de vivencias y anécdotas personales que sólo un protagonista directo, como él, de la arquitectura puede contar en primera persona.

Hoy sus dibujos están presentes en nuestras clases de representación arquitectónica como ejemplos fundamentales de cómo se debe hacer visible la idea para poder transmitirla de forma clara a quien será quien reciba la obra o quien deba construirla. Hemos tenido además la buena fortuna de contar con su presencia en muchas oportunidades

dando testimonio directo de su experiencia y posición frente a la gráfica arquitectónica.

Su generosidad académica nos ha permitido no dudar en invitarlo cuantas veces creamos oportuno reforzar nuestros contenidos teóricos y prácticos con sus siempre entusiastas charlas, las que invariablemente culminan con el arquitecto Roca rodeado de ávidos alumnos tratando de sacarle un último concepto que los estimule en la carrera. Jamás lo he visto negarse a estos pedidos o apurar su salida. Casi se podría decir que los alumnos son quienes, después de la arquitectura misma, más lo estimulan.

Actualmente, como Director del IIGrADi – Instituto de Investigación de la Gráfica Aplicada al Diseño – cuento con el Arq. Roca como consultor permanente de nuestros trabajos, además de tenerlo como visitante invitado en Congresos y Eventos organizados. En el año 2007 nos acompañó en un workshop que con treinta alumnos realizamos en Sudáfrica. Su conferencia en Pretoria fue fundamental, tanto para alumnos como para los profesores de la universidad anfitriona.

Hay que tener en cuenta que este arquitecto ha desarrollado una importante obra en Sudáfrica durante la década del '80, años en los que también lo acompañamos, junto a un grupo de jóvenes arquitectos, como colaboradores. Sus proyectos fueron realizados en sociedad con dos estudios locales y los argentinos fuimos responsables del desarrollo de las documentaciones gráficas. Allí tuve nuevamente la oportunidad de evaluar su extraordinaria capacidad para comunicar sus ideas, no siempre convencionales, por medio de sus dibujos de prefiguración. Vale la pena mencionar que todos quienes hemos trabajado a su lado fuimos adoptando modismos gráficos similares a los del Arq. Roca, no porque él lo exigiera, sino por el natural contagio que se produce entre el mentor y sus discípulos.

2 - METODOLOGÍA

Tal como anticipara en la Introducción, para el análisis de la obra gráfica del arquitecto Roca y su correspondencia con la obra construida, me he basado en mi propia experiencia como su colaborador y amigo personal durante más de 35 años, tiempo en el que he podido ver en forma directa su modo de trabajo como proyectista. Sus dibujos, muchos de ellos ejecutados delante de mí, fueron luego reproducidos abundantemente en sus numerosos libros publicados en el país y en el extranjero.

Basándome en estos dibujos hice una comparación con la correspondiente obra para evaluar el nivel de anticipación que el arquitecto tuvo al momento de concebirla o de hacer visible su idea.

También pongo como ejemplo de su influencia como dibujante sobre otros arquitectos mis propios dibujos, tanto los realizados en el tiempo en que fui su colaborador como los realizados luego, como profesional independiente en mi propio estudio. Esta influencia se sigue trasladando hoy a los alumnos, ya que sus ejemplos gráficos son usados como material permanente en nuestras clases.

Como Metodología de análisis, también deseo mostrar su influencia en la gráfica de quienes en algún momento fuimos sus alumnos, colaboradores o socios en la profesión. Su personalísima *caligrafía gráfica* ha sido, como se verá, indudablemente contagiosa, tanto por lo expresiva como por lo elocuente. Hay que reconocerle a este arquitecto una poca común capacidad de comunicación. Este talento particular se manifiesta cuando en cualquier diálogo que se lo permita, introduce junto a la palabra un gráfico pertinente que refuerza el concepto que intenta exponer.

Forma parte también de esta presentación la evaluación de cómo esta manera de comunicación gráfica que aplica el arquitecto con el eventual interlocutor tiene una fuerza persuasiva que le ha permitido que muchos proyectos de alta complejidad hayan sido aceptados y ejecutados finalmente. Pongo como ejemplo obras como los Centros de Participación Comunal realizados en la ciudad de Córdoba durante su gestión como Director de Planeamiento de la Municipalidad.

Para comprender mejor el análisis, lo dividiré por décadas, siempre en relación a mi conocimiento personal del Arquitecto Miguel Ángel Roca.

3 - DESARROLLO

Década del '70: conocí al Arq. Roca en el año 1977 siendo estudiante del cuarto año de la carrera. En esos años en su estudio se realizaban numerosos concursos de vivienda, como es el caso del Conjunto Senillosa, primer trabajo en el que trabajé con él como colaborador. (Fig. 1)



Fig. 1 – Conjunto Senillosa, Neuquén, Argentina, 1978-1980

Allí, por primera vez y aún sin haber sido su alumno en la carrera, tuve la oportunidad de ver su *modus operandi*. Como yo había llegado a su estudio como perspectivista por recomendación de un compañero de estudios, lo primero que debí hacer fueron las imágenes del proyecto. Para ello, el arquitecto Roca se sentaba conmigo al lado, con un papel manteca nacional y su portaminas 2mm marca Sito –el más económico del mercado, ya que según dice, los más caros que le regalan los pierde – y en trazos seguros me explicaba cómo quería que se hicieran las imágenes.

A decir verdad, siempre me pregunté por qué era necesario que yo las rehiciera, siendo que sus dibujos en el papel manteca, donde combina vistas, cortes, perspectivas aéreas y peatonales, eran tan expresivos que lo único que hacía falta era imprimirlas y en todo caso aplicarles un poco de color... Aunque tampoco lo necesitan (al color), pero como sus obras se caracterizan por sus osados arreglos cromáticos, ésta parecería una buena alternativa. En todo caso y a partir de ese momento ya no me fui del estudio y mi tarea se centraba fundamentalmente en hacer presentaciones de sus proyectos. Esta condición me permitió compartir las primeras instancias del proceso de diseño del arquitecto, el cual podría definir como lineal, a partir de una idea fuerte que se va desarrollando rápidamente en secuencias gráficas que combinan muy articuladamente imágenes generales y detalles.

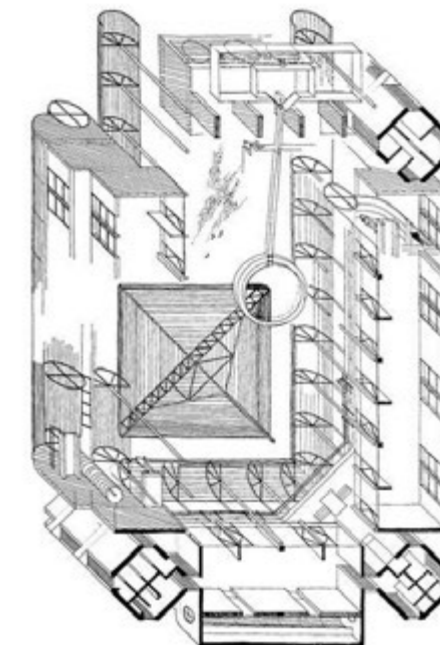


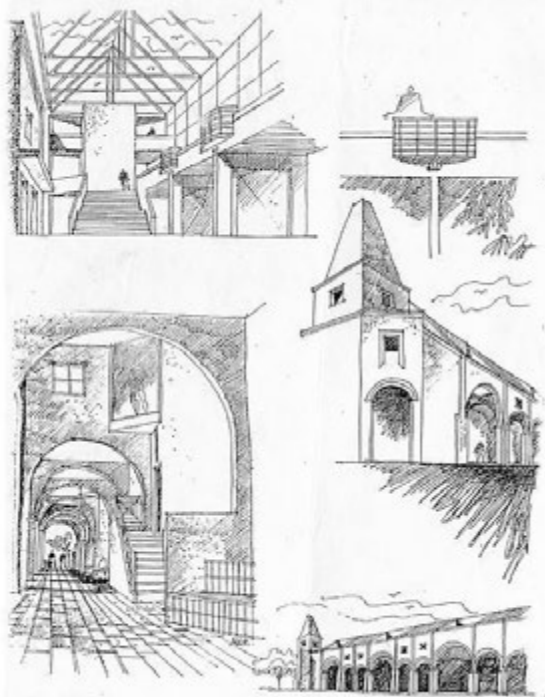
Fig. 2 – Galería Paseo Azul, Córdoba, Argentina, 1977-1978

Su expresión gráfica es muy personal y fácilmente identificable por su modo de representar montañas, nubes, figuras humanas, materiales, etc. Elige muchas veces enfoques no convencionales para mostrar su proyecto.

Tal es el caso del Paseo Azul, una pequeña galería comercial de la que pidió le hiciéramos una maqueta en escala 1:50 para mostrar al comitente. En tanto, él dibujó su idea como vista desde abajo, enfatizando su condición de *galería a cielo abierto*. Su croquis nos dio una idea muy clara de cómo debía ser la maqueta que nos encomendó, la que pidió fuera

muy detallada y fiel al proyecto, consciente de que el cliente no iba a entender suficientemente bien su representación. Yo creo, sin embargo, que sus dibujos son elocuentes y se explican por sí mismos. (Fig. 2)

Década del '80: en el año 1981 el arquitecto Roca me invita, junto a otros colegas recientemente egresados de la carrera, a sumarnos como equipo de colaboradores para trabajar en proyectos que debía realizar en Sudáfrica, asociado a dos importantes estudios locales, el de Meyer & Pienaar Architects y el de Sack & Feldman Architects. Nuestra tarea consistió en desarrollar proyectos en Johannesburg y otras ciudades de Sudáfrica, además de una gran obra que no pudo concretarse en Hong Kong. Apenas llegado me tocó trabajar sobre el proyecto del Centro Cívico de Krugersdorp, una localidad al noroeste de Johannesburg. El diseño, muy adecuadamente ampliaba la superficie de un edificio preexistente. Cuando la obra concluyó me tocó a mí viajar para sacar fotos que luego serían publicadas en libros y revistas especializados. Allí pude comprobar, no por primera vez, cómo sus bocetos habían prefigurado la obra con notable anticipación (Fig. 3 y 4)



Figs. 3 y 4 – Centro Cívico de Krugersdorp, Sudáfrica, 1981 – 82

Otro proyecto en el que trabajamos en esos meses fue en el de unas viviendas agrupadas de gran categoría en las afueras de Johannesburg. Las perspectivas de presentación al cliente de los Killarney Flats las realicé yo y cuando ahora hoy las miro no puedo evitar ver la fuerte influencia del modelo gráfico de Roca, quien indudablemente contagió con su personal estilo mis dibujos (Fig. 5 y 6).



Figs. 5 y 6 – Killarney Flats, Johannesburg, Sudáfrica, 1981 –

Simultáneamente con estos proyectos en Sudáfrica, en Argentina el arquitecto Roca estaba desarrollando otros en la ciudad de Córdoba como Asesor de Proyectos Especiales de la Municipalidad. Algunos de sus diseños en esos años, de fuerte carácter social y público, se centraron en la refuncionalización de antiguos mercados, transformados en centros culturales, con bibliotecas, salas de espectáculos y otras actividades de importancia para los vecinos.

Entre otros proyectos de puesta en valor de antiguos edificios se destaca el Centro Cultural Alta Córdoba, en el cual, dentro de la nave vacía del viejo mercado ubicó pequeños edificios para albergar las actividades sociales antes mencionadas. (Fig. 7)



Fig. 7 – Centro Cultural General Paz, Córdoba, 1980 - 83

Paredes y techos recrean en pinturas un paisaje de árboles y cielos, confundiendo interior con exterior. Sus dibujos de prefiguración expresan con fidelidad esta osada propuesta la que, por suerte, fue entendida y aceptada por las autoridades municipales del momento y por lo tanto fueron ejecutadas.

Es con estos ejemplos que, como docentes del área de la expresión gráfica, podemos recalcar a nuestros alumnos la importancia de la representación de las ideas del proyectista en forma legible y convincente.

Las anécdotas que puedo contar a mis estudiantes sobre la manera en la que personalmente he visto que el Arquitecto Roca proyecta y presenta sus ideas para convencer a sus eventuales comitentes forman parte de una técnica pedagógica muy fructífera, ya que relaciona la teoría con la praxis.

Esto resulta valioso ya que el alumno comprende muy claramente la utilidad de lo que se le exige en clase.

Década del '90: la misma capacidad de persuasión en este arquitecto que remarcaba antes para lograr que proyectos de gran audacia sean aceptados y llevados a cabo es la que debió emplear para desarrollar uno de los planes urbanos en Córdoba más ambiciosos de los últimos años: la descentralización de la administración municipal, en pequeños mini-municipios llamados CPC – Centros de Participación Comunitaria – localizados en los barrios periféricos. Recuerdo que en su momento el arquitecto Roca me llamó para hacer una serie de presentaciones de estos proyectos, yo ya hacía un tiempo que trabajaba en mi propio estudio. Hicimos más de diez presentaciones de estos proyectos.

Entre ellos destaco el del CPC Pueyrredón ya a mi dibujo, ubicado en la parte inferior de la lámina el arquitecto Roca le sumó otro en *vista subterránea*, con los típicos cielos que caracterizan su gráfica. Me cuesta decidir objetivamente si fue o no la mejor opción gráfica para explicar la idea, pero sí puedo afirmar que logró su cometido, en tanto y en cuanto que fue entendida, aceptada y ejecutada. (Fig. 8).

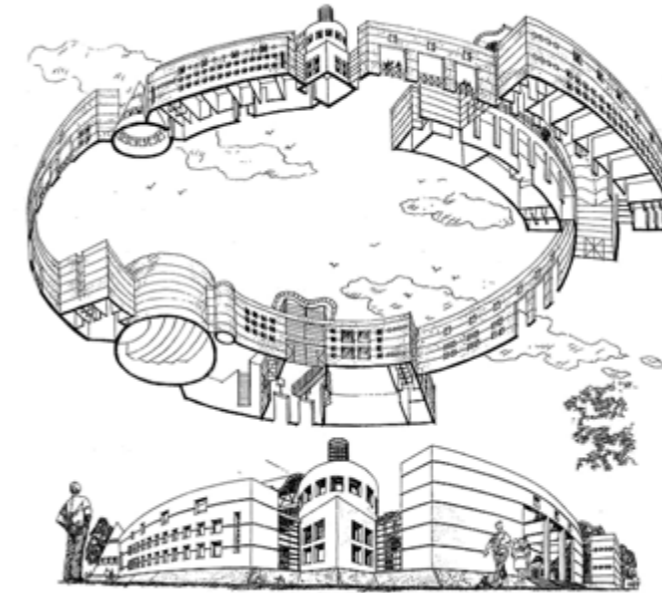


Fig. 9 – Centro de Participación Comunitaria Pueyrredón, Córdoba, 1991.

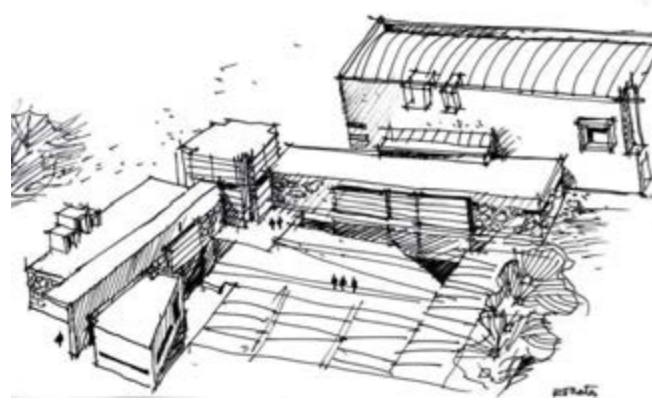
Pareciera que cuanto más compleja es la idea que debe mostrar Roca más aclaratorios resultan sus dibujos de prefiguración. Y lo más notable es que, aún tratándose de bocetos preliminares y no de presentación propiamente dicho, hay una clarísima similitud entre el dibujo y la obra realizada, como por ejemplo el CPC Ruta 20. Un conjunto conformado por dos edificios de geometría imponente sobre una ruta de salida de Córdoba muy transitada. Los interiores de ambos cuerpos son tan impactantes como su exterioridad, la que generan un fuerte impacto visual a quien circula por esa ruta (Fig. 10 y 11).



Figs. 10 y 11 – CPC Ruta 20, Córdoba, 1995

Década del 2000: ésta fue otra década de gran producción del arquitecto, en la que como Secretario de Planeamiento de la Universidad Nacional de Córdoba produjo la mayor cantidad de obras en el Campus desde su creación. Otra vez sus dibujos fueron anticipo de los edificios que representaban. En su mayoría construcciones para las facultades, pero también el edificio principal del Rectorado le dieron una nueva identidad al campus. Muchos de sus dibujos son enfoques *vista de ratón* – con plano de piso y de horizonte coincidiendo – otras, cuando la obra tiene un mayor desarrollo en planta, elige la vista aérea, tanto en proyecciones paralelas como cónicas, que con pocos trazos dejan una clara idea de su proyecto.

Es el caso de la nueva sede de la Facultad de Odontología en Ciudad Universitaria. Un croquis rápido, de trazo seguro a mano alzada asegura la comprensión clara de la conformación del conjunto edilicio (Figs.12 y 13)



Figs. 12 y 13 – Facultad de Odontología, campus de la Universidad Nacional de Córdoba. 2002 - 03

Si hay una obra con la cual el arquitecto Roca se identifica y lo identifica es su propia casa en Calamuchita, a la cual se refiere en todas sus charlas a alumnos. Roca además los recibe en esta casa como generoso anfitrión cuantas veces se lo hemos pedido (Fig. 14).

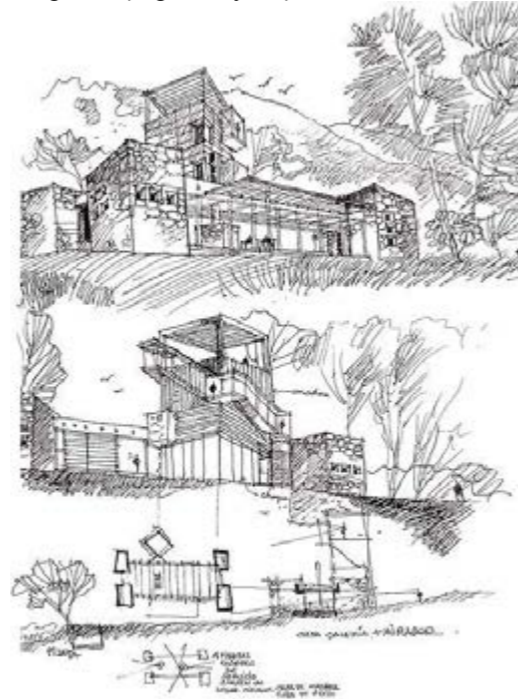


Fig. 14 – Visita de alumnos y profesores locales y sudafricanos a la casa del arquitecto en Calamuchita, Córdoba, 2011.

El entorno de la casa y el paisaje del valle son impactantes. Su casa lo aprovecha desde la escalera y con grandes ventanales, los que permiten observar las vistas desde distintos ángulos. Sus dibujos de la casa son no sólo elocuentes de la idea, sino además denotan el afecto que el arquitecto tiene por este refugio serrano.

Nuevamente su representación de la obra articula distintos enfoques y detalles en una misma

lámina. Perspectivas cónicas con el observador por debajo del plano de apoyo de la casa, remarcando su posición elevada en el terreno, vista superior, corte esquemático e ideograma del proyecto aclaran el concepto simple e imponente al mismo tiempo de esta obra singular. (Figs. 15 y 16)



Figs. 15 y 16 – Casa del arquitecto en Calamuchita, Córdoba, 2004

Últimas obras: entrando en los últimos años, la producción del arquitecto Roca no ha disminuido, pero ha habido más proyectos privados que en las décadas anteriores. Casas unifamiliares y edificios residenciales fueron concebidos en distintos lugares de la provincia.

En todos ellos se nota un cambio de estilo con relación a sus otras obras, pero sin perder la personalidad tan particular de sus diseños. Sus dibujos, en cambio, mantuvieron idéntica calidad y carácter.

Su trazo rápido y seguro en lápiz sobre papel manteca tiene la cualidad de ser expresivo y explícito al mismo tiempo. No se requiere de mucha más información para que se entienda la idea que el arquitecto trata de transmitir.

Esto le otorga a sus grafías el carácter de prefiguraciones y presentaciones en una misma imagen lo que hace de sus procesos de diseño un camino lineal, tal como lo preanunciara su maestro y mentor, el arquitecto Louis Kahn. (Figs. 17 y 18)

IDEA – PENSAMIENTO – ACCIÓN – PRESENCIA



Figs. 17 y 18 – Casa Beamonte, Río Cuarto, Córdoba, 2009

CONCLUSIONES

El análisis que realizamos intentó resaltar, en el trabajo de un arquitecto cordobés, el compromiso entre su gráfica y su obra realizada. Para la tarea encarada me basé en mi propia experiencia personal con el Arquitecto Roca, a quien conozco desde hace más de tres décadas y de quien tengo un gran respeto, admiración y afecto.

Creo que el fundamental este análisis en testimonios directos y personales tomados de mi relación profesional y de amistad con Roca le imprime, como mínimo, la veracidad de los momentos compartidos en el ámbito donde sus ideas y proyectos se concibieron, así como también de los comentarios y anécdotas escuchados de boca del propio autor.

Lo que aquí se presenta no intenta ser una crítica de su obra – gráfica o materializada – sino simplemente una reflexión sucinta de hasta dónde la gráfica arquitectónica puede influir en la tarea cotidiana de un arquitecto cuya producción es una de las mayores realizadas en nuestro país.

Creo y confío que estas consideraciones pueden ser de utilidad para nuestros alumnos, tanto al inicio de los estudios, cuando aún no tienen plena claridad sobre las características y pormenores de la carrera que eligieron, como para los que están por

egresar, como aliciente para encarar el desafío de una profesión donde no es tarea sencilla lograr que nuestras aspiraciones creativas se vuelvan tangibles, reales.

Tengo la certeza que este arquitecto ha sido y seguirá siendo un verdadero inspirador para quienes tengamos la suerte de escucharlo, tratarlo y seguir su ejemplo en la profesión.

REFERENCIAS



Grupo de colaboradores en los proyectos realizados en Sudáfrica en 1980 - 82. De izquierda a derecha abajo: Arquitectos Ernesto Bedmar, Nancy Stocco y Miguel Ángel Roca, arriba Roberto Ferraris y Mónica Albónico.

- *Dibujos* Miguel Angel Roca, 2012;
- *La Arquitectura del siglo XX*, Miguel Angel Roca Editorial Summa Books, 2005;
- *Tres Obras*, Miguel Angel Roca Ediciones Ingraphic Córdoba, 2001-2005;
- *Dibujos* Miguel Ángel Roca, 2004; Reeditado.
- *De la Ciudad Contemporánea a la Arquitectura del Territorio*, Miguel Ángel Roca FAUD-UNC, Eudecor 1998, Edición Extendida y Actualizada, 2003;
- *The Architecture of Latinamerica*, Miguel Angel Roca Academy Editions 1995;
- *Croquis, dibujos y procesos* Miguel Angel Roca 1990;
- *Habitar, construir, pensar. Tipología, tecnología, ideología*, Miguel Ángel Roca Eudeba, 1988;
- *Lugares urbanos y estrategias*, Miguel Angel Roca 1985, FAUD-UNC;

**NEVES, CESÁRIO - LAURENTINO, AUTA LUCIANA
SEABRA, SADI - LIMA, ANA MARIA DUARTE DE**

Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Expressão Gráfica. Av. Prof. Moraes Rego, 1235
Cidade Universitária, Recife - PE. Recife – Brasil. canj_13@hotmail.com

EXPERIENCIAS COM OS CALEIDOCICLOS DE M.C. ESCHER

Disciplina: Arquitectura

Eje de Interés: PROFESIÓN - Experiencias profesionales de Expresión Gráfica aplicada.

ABSTRACT

This paper aims to share the experience lived by students and teachers during the execution of the workshop called Caleidociclos de M.C. Escher, in Semana da Licenciatura em Expressão Gráfica in Universidade Federal de Pernambuco. Escher was a Dutch artist creator of many surprises. And only with a superficial observation can not unravel them in their full nature. Each geometric model, caleidociclo, it begins as a design plan, a polygonal mesh, transforming it from a two-dimensional model in a three-dimensional object. Students were commissioned to fulfill the task of assembling these polygon meshes and then assemble them in three dimensions.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo compartilhar a experiência vivida por alunos e professores durante a execução do workshop titulado de Caleidociclos de M.C. Escher, na Semana da Licenciatura em Expressão Gráfica na UFPE. Escher foi um artista holandês criador de muitas surpresas. Suas gravuras estão cheias delas, e somente com uma observação superficial não é possível desvendá-las em sua total natureza. Os alunos, só vieram a saber, de fato, os verdadeiros segredos de seu modelo quando o construiu e o examinou. Cada modelo geométrico, caleidociclo, começa por ser um desenho plano, uma malha poligonal, transformando-o de um modelo bidimensional num objeto tridimensional. Assim, os alunos foram encarregados de cumprirem a tarefa de montar essas malhas poligonais, que são as superfícies do caleidociclos planejadas, e em seguida montá-los tridimensionalmente.

1 – INTRODUÇÃO

O workshop titulado Caleidociclos de M.C. Escher foi ministrado na Semana da LEG – Semana da Licenciatura em Expressão Gráfica. A semana foi idealizada e produzida pela Coordenação de Extensão do curso Licenciatura em Expressão Gráfica, o qual está vinculado ao Centro de Artes e Comunicação da Universidade Federal de Pernambuco. O objetivo da semana, segundo a coordenadora Auta Laurentino foi “promover e divulgar o curso da Licenciatura, através de atividades relacionadas com a Expressão Gráfica no âmbito acadêmico e profissional”.

O workshop teve uma média de 85 inscritos, superou todas as nossas expectativas visto que a princípio pensamos em limitar o número de inscrições em 30. Por limite de espaço e logística conseguimos nos programar para ministrar a atividade com 60 participantes, podendo atender o máximo de público sem interferir no rendimento do workshop. Entre os participantes tivemos alunos ingressantes e veteranos do curso de Licenciatura em Expressão Gráfica, como também tivemos alunos de Arquitetura, Artes Visuais, Letras e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Esse foi o público de alunos interessados no workshop (Figura 1).



Figura 1: Participantes do Workshop

Caleidociclos de M.C. Escher foi o segundo workshop ministrado na Semana da LEG 2015. Escher, como artista central do nosso trabalho, foi um artista holandês criador de muitas surpresas. Suas gravuras estão cheias delas, e somente com uma observação superficial não é possível desvendá-las em sua total natureza. Os alunos, só vieram a saber, de fato, os verdadeiros segredos de seu modelo, do seu caleidociclo, quando o construiu e o examinou.

2 – METODOLOGÍA

O ponto de partida do workshop foi justamente essas surpresas propostas por Escher em suas gravuras. Diante das análises de algumas obras do artista (Figuras 2 e 3), viemos a questionar como ele conseguia tanta genialidade em suas criações. À primeira vista, muitas de suas obras pareciam naturais, mas observando criteriosamente, descobre-se que o que fora tomado como plausível é, na

verdade, impossível, e os observadores são levados a olharem mais uma vez e outra e outra, até que descubram todas as surpresas escondidas.



Figura 2: Art Gallery (1956)



Figura 3: Day and Night (1938)

Escher conseguia seus objetivos juntando sua criatividade, fantasia e especialidades técnicas, no entanto, a chave para seus surpreendentes efeitos é a matemática, mas não a matemática dos números e sim a geometria. A geometria era o elo principal entre a criatividade, fantasia e técnicas dominadas pelo artista.

A organização do workshop aconteceu de maneira que todos os assuntos abordados fossem contextualizados. Partindo de uma breve provocação aos alunos, tentamos aumentar ainda mais seu interesse pela vida do artista.

Fizemos um breve levantamento histórico sobre o artista, passando pelos seus períodos vividos e levando em consideração a relação que o ele fazia entre a matemática e a arte em cada um desses períodos.

Em seguida, não poderíamos deixar de abordar os sólidos geométricos. São as formas fundamentais no universo de Escher e ele as dava o seu devido valor. Por fim, esclarecemos, de fato, o que é um caleidociclo, sua criação e as relações que Escher tinha com essas formas.

3 – DESENVOLVIMENTO

3.1 – Maurits Cornelis Escher

Artista holandês, nasceu em Leeuwarden em 1898 e morreu em 1970. Dedicou sua vida principalmente às Artes Gráficas, apesar de quando jovem não demonstrar interesse pelos estudos, mas

pelas artes gráficas sim. Por insistencia de seus pais, ingressou na Escola de Belas Artes de Haarlem e lá cursava arquitetura, foi onde conheceu Jessorum de Mesquita, professor de Artes Gráficas.

Escher realizou muitos trabalhos explorando as possibilidades com os poliedros, pois o formato dos sólidos geométricos o atraiu a partir das observações que fazia dos cristais e das formas na natureza.

Segundo NEVES e SOUZA "São várias as ligações que podem ser feitas entre os desenhos de Escher e a matemática. As suas obras tornaram-se uma ponte simbólica entre a ciência e a arte" [2]. Podemos observar essas ligações de acordo com os vários períodos passados por ele:

- Período das paisagens (1922 - 1937), é o período que apresenta paisagens, e alguns retratos de animais e plantas;
- Período das metamorfoses (1937 - 1945), nesse período ele mescla objetos entre as duas e três dimensões;
- Período das gravuras subordinadas à perspectiva e figuras impossíveis (1946 - 1956), período bastante conhecido porque desafia as leis da perspectiva, representa imagens de objetos tridimensionais, mas que não podem existir na realidade;
- Período da aproximação ao infinito (1956 - 1970), período em que é possível ver a figura tornar-se infinitamente pequena para o interior ou para o seu exterior da obra.

3.2 – Os Caleidociclos

Na obra Caleidociclos de M.C. Escher da Taschen (1991), "um caleidociclo é um círculo tridimensional de tetraedros" [1].

Para construirmos um caleidociclo começamos com vários tetraedros idênticos (Figura 4A), depois fixamos dois de cada vez ao longo das suas arestas, e assim obtemos uma cadeia de tetraedros (Figura 4B). Logo que essa cadeia seja suficientemente comprida, ligam-se as pontas a formar um círculo fechado (Figura 4C).

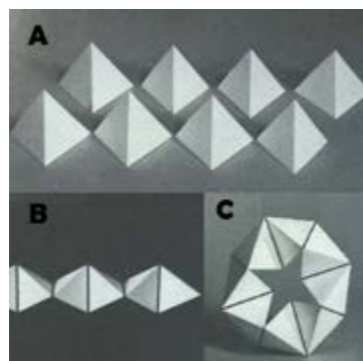


Figura 4: A - Tetraedros; B - Cadeia de tetraedros; C - Círculo fechado. Fonte: Taschen

Em duas dimensões, o caleidociclo consiste numa rede de triângulos (Figura 5). Se o dobrarmos ao longo das linhas e o montarmos, num círculo tridimensional, assume a forma do caleidociclo. Assim produzem-se padrões que se podem enrolar num círculo. Todos esses círculos são limitados exteriormente por triângulos e também podem girar através do centro.

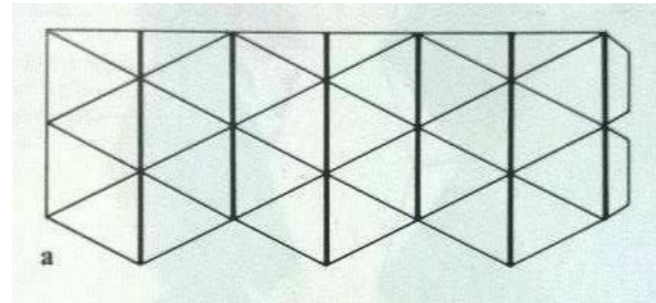


Figura 5: Rede de triângulos. Fonte: Taschen

Ainda segundo Taschen (1991), "o grande número de faces dos caleidociclos convidam ao ornamento. Um desenho colorido das faces produz muitos efeitos geométricos e com um padrão de linhas é acentuada a natureza caleidoscópica do seu movimento".

Diante das investigações feitas nas divisões e nos aspectos matemáticos da forma, os desenhos de Escher se tornaram uma grande fonte de riqueza de exemplos (Figura 6). Isso por terem duas de suas principais características em comum: movimento perpétuo e ciclos fechados.



Figura 6: Caleidociclos de Escher. Fonte: Taschen

3.4 – Confeção e montagem dos caleidociclos

Em primeiro momento pensamos em acompanhar todas as etapas do processo juntos com os alunos. Desde a confecção das malhas triangulares, passando pela decoração com os motivos de Escher, até a o fechamento final do caleidociclo. No entanto, cada uma dessas etapas requeriam conhecimentos específicos que para sua execução seria necessário um tempo maior de workshop.

Como não tínhamos certeza se todos os inscritos, realmente, apresentavam habilidades em desenho, para fazer as etapas de confecção de malhas e ornamentação com agilidade sem

comprometer o tempo disponível, decidimos trazer essas etapas já confeccionadas. Na figura 7 temos um exemplo de malha usada pelos alunos na confecção de seus caleidociclos.



Figura 7: Caleidociclo Quadrado, o motivo de anjo e demonio criado por Escher dando ideia de oposição.

Um outro tipo de malha foi disponibilizada para que os alunos escolhessem (Figura 8). Alguns escolheram as duas, suas habilidades manuais mais trabalhadas lhes proporcionaram tempo para a confecção dos dois caleidociclos. Outros participantes levaram a segunda malha para confeccionar o caleidociclo em casa.



Figura 8: Caleidociclo Hexagonal, neste há duas espécies de metamorfose criadas por Escher.

Assim, com as malhas distribuídas, os participantes as usaram como molde para montagem dos seus caleidociclos. Também disponibilizamos papéis com a devida gramatura para que o aluno pudesse dar mais resistência ao seu modelo. Dessa maneira eles ficaram encarregados de colar esses moldes nos papéis mais resistentes e em seguida dobrá-los, fazendo os vincos necessários para definir ainda mais a malha e definir as faces triangulares dos tetraedros que dão forma aos caleidociclos (Figura 9).



Figura 9: Alunos confeccionando seus modelos com o auxílio do Profº Cesário

Após as etapas da colagem e dos vincos nas malhas, a maior dificuldade entre os participantes do workshop foi como fechar a malha para formar uma cadeia de tetraedros. Se observarmos, na malha disponível temos alguns triângulos em branco, esses triângulos serviram como faces de apoio para o fechamento do modelos. Na figura 8, a aba indicada pela letra A se une sobrepondo as faces triangulares em branco. Assim acontece com todas as outras, fechando a cadeia de tetraedros (Figura 10A).

Por fim, os extremos da cadeia são unidos fechando o caleidociclo (Figura 10B).

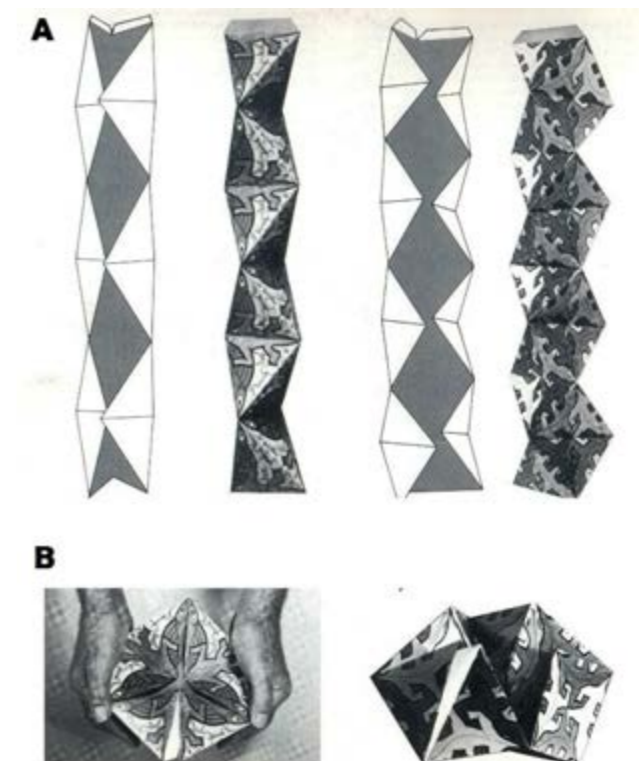


Figura 10: A - Montagem dos caleidociclos. Fonte: Taschen; B - Fechamento da cadeia de tetraedros.

3.5 – O workshop, na percepção da organização do evento.

O workshop denominado caleidociclos de Escher foi realizado na Semana da LEG e orientado pelo Professor Cesário Neves. Muitas imagens e vídeos foram explorados para tratar da obra do artista gráfico Maurits Cornelis Escher. Aspectos sobre a especialidade técnica, estudos matemáticos e geométricos, contextualização acadêmica e experiência com as Artes Gráficas foram explorados nessa atividade.

A apresentação dos períodos e fases da arte de Escher, o uso da perspectiva, os sólidos geométricos regulares e semi-regulares e, por fim, os caleidociclos foram expostos de forma contextualizada e com a sua história. Os alunos conheceram também a Divisão Regular da Superfície Plana aplicada nos

caleidociclos e montaram alguns modelos a partir de rede hexagonal, quadrada e contorcida.

Consideramos que a realização do workshop voltado à obra de Escher enriqueceu a Semana da LEG 2015 porque deu oportunidade aos alunos novatos a conhecerem, de forma mais didática, o artista holandês, o qual é muito estudado em diversas disciplinas do curso da Licenciatura em Expressão Gráfica. Como também encantou os alunos veteranos que tiveram acesso a mais detalhes sobre sua obra e confeccionaram seus caleidociclos como exercício prático.

A organização, disponibilidade, domínio e entusiasmo do Professor Cesário contribuiu para que esta atividade fosse bem sucedida. Pudemos constatar que, na nossa área, o interesse do público pela obra de Escher é bastante significativa, pois a quantidade de inscrições foi três vezes maior que as vagas disponibilizadas. Dessa forma, tentamos atender a maioria dos inscritos.

3.6 – O workshop, na percepção do aluno participante.

Os caleidociclos de Escher montados no workshop foram surpreendentes. A maioria dos alunos conheciam apenas algumas obras do artista e ainda não tinham ouvido falar sobre os caleidociclos. Ficamos encantados pelo fato dele desenvolver com papel, uma cadeia de tetraedros, em três dimensões, na forma de um anel, onde podemos girar infinitas vezes, de dentro pra fora ou de fora pra dentro, formando a cada face uma figura diferente e harmônica.

O professor Cesário Neves, na sua apresentação fez um apanhado sobre o autor, citando e explicando algumas de suas obras de arte, fazendo com que nós entendêssemos o que o autor trabalhava e o que ele queria passar, para poder então nos apresentar os caleidociclos, fazendo com que soubéssemos o porquê de estarmos trabalhando nesse desenvolvimento.

No fim do processo de produção, mesmo que tivéssemos acabado de conhecer o que estávamos a produzir, foi uma surpresa ver o jogo de cores, que usamos para pintar a malha, perceber a harmonia no manejo dos giros. Foi surpreendente e empolgante.

Por fim, consideramos que foi uma experiência ótima, o professor conseguiu atingir o objetivo que queria, despertando e incentivando ainda mais o interesse nas obras de Escher, além de mostrar a relação com a geometria.

CONCLUSÕES

O workshop Caleidociclos de M.C. Escher surpreendeu positivamente nossas expectativas em vários âmbitos. A princípio pela quantidade de inscritos que ultrapassou nossa estimativa, em seguida pela diversidade de formação profissional dos participantes envolvidos no workshop, alunos de distintas áreas que se interessaram pelo trabalho e durante sua execução, pudemos perceber que

realmente deram importância ao tema proposto na nossa atividade de maneira natural e efetiva.

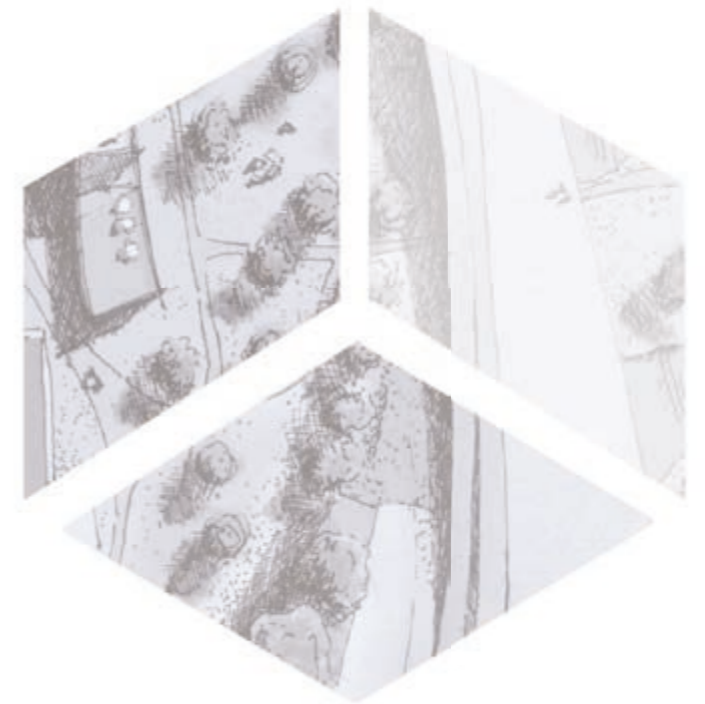
Como dito nas percepções dos alunos e da organização do evento, o workshop foi de grande valia visto que o tema abordado é comumente interessante. Escher é um artista impactante, causador de muitas reflexões, e o estudo de suas representações comumente gera algum tipo de reação que estimula o empenho pelo aprofundamento da sua obra.

REFERENCIAS

[1] TASCHEN, Benedikt. Caleidociclos de M.C. Escher. Berlin, GmbH, 1991.

[2] NEVES JUNIOR, Cesário Antônio e SOUZA MELO, Sandra de. MC ESCHER E A TEORIA HOMOLOGICA. GRAPHICA'13: XXI Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico. X International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design. Santa Cantarina, 2013.

EGraFIA



**XII CONGRESO NACIONAL
DE PROFESORES DE EXPRESIÓN GRÁFICA
EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y CARRERAS AFINES**

PROFESIÓN - TRANSFERENCIA DESDE LA FORMACIÓN ACADÉMICA A LA PROFESIÓN

ALBERTO - RAMIRO GONZALEZ - CRISTINA NICASIO - MARIA EUGENIA SCIOLA

Universidad Blas Pascal. Córdoba, Argentina

MODELOS Y PRACTICUM EN REPRESENTACION

Disciplina: Arquitectura

Eje de Interés: PROFESIÓN - Transferencia desde la Formación Académica a la Profesión.

ABSTRACT

Models, that are selected for the teaching and transfer of contents of the courses Representation I and II, are crucial to the theoretical training and practice in the Degree in Architecture at Blas Pascal University. This is due to the teaching methodology of courses that integrate contents in a final work simulating professional activity, called "PRACTICUM"

This paper aims to define and set forth the criteria and the methodology for the choice of models, from theoretical concepts to workshop experience, and to describe the means used: folder and sketchbook used in the teaching-learning process and the methodological strategy behind selection in each case.

RESUMEN

Los modelos, "objetos reales o geométricos", que se seleccionan para la enseñanza y transferencia de contenidos de la asignaturas Representación I y II, son determinantes en la formación teórico – práctica en la carrera de Arquitectura de la Universidad Blas Pascal, por la modalidad de dictado de asignaturas que integran contenidos en un trabajo final de simulación de la actividad profesional, denominado "PRACTICUM"

Los modelos significan el primer contacto del alumno con el objeto de conocimiento propio de cada disciplina; además de cumplir el rol de mediadores en el proceso de enseñanza aprendizaje, permiten establecer el nexo con el accionar del medio.

Tradicionalmente se han sido reconocidos como "modelos reales" a los objetos propios de la disciplina, objetos arquitectónicos de diversa complejidad, y "modelos geométricos" a objetos abstractos seleccionados con un fin didáctico.

Hoy también se habla de términos como "modelos virtuales" a los modelos o maquetas electrónicas que surgen del modelado en programas de diseño asistido por computadora y de "modelos conceptuales" a los que representan una idea.

Los criterios de elección de modelos, como su definición geométrica y material, son fundamentales en el proceso de aprendizaje de los lenguajes de representación arquitectónica, ya que deben consolidar la formación espacial de los futuros arquitectos, así como brindar las herramientas necesarias para transferir al proceso de diseño los contenidos previos, en una simulación de la actividad profesional concreta.

Es intención de este trabajo definir y exponer los criterios y la modalidad con que se eligen los modelos con que se enseña a representar en el primer año de la carrera, con vistas al trabajo final o Practicum, desde los conceptos teóricos a la experiencia en el taller, la descripción de los medios: carpeta y bitácora de croquis que se utilizan en el proceso de enseñanza aprendizaje y la estrategia metodológica que sustenta la elección en cada caso.

1 – INTRODUCCIÓN

Los modelos, "objetos reales o geométricos", que se seleccionan para la enseñanza y transferencia de contenidos de la asignaturas Representación I y II, son determinantes en la formación teórico – práctica en la carrera de Arquitectura de la Universidad Blas Pascal, por la modalidad de dictado de asignaturas que integran contenidos en un trabajo final de simulación de la actividad profesional, denominado "PRACTICUM".

Los modelos significan el primer contacto del alumno con el objeto de conocimiento propio de cada disciplina; además de cumplir el rol de mediadores en el proceso de enseñanza aprendizaje, permiten establecer el nexo con el accionar del medio.

Tradicionalmente se han sido reconocidos como "modelos reales" a los objetos propios de la disciplina, objetos arquitectónicos de diversa complejidad, y "modelos geométricos" a objetos abstractos seleccionados con un fin didáctico.

Hoy también se habla de términos como "modelos virtuales" a los modelos o maquetas electrónicas que surgen del modelado en programas de diseño asistido por computadora y de "modelos conceptuales" a los que representan una idea.

2 - METODOLOGÍA

Los criterios de elección de modelos, como su definición geométrica y material, son fundamentales en el proceso de aprendizaje de los lenguajes de representación arquitectónica, ya que deben consolidar la formación espacial de los futuros arquitectos, así como brindar las herramientas necesarias para transferir al proceso de diseño los contenidos previos, en una simulación de la actividad profesional concreta.

Es intención de este trabajo definir y exponer los criterios y la modalidad con que se eligen los modelos con que se enseña a representar en el primer año de la carrera, con vistas al trabajo final o Practicum, desde los conceptos teóricos a la experiencia en el taller, la descripción de los medios: carpeta y bitácora de croquis que se utilizan en el proceso de enseñanza aprendizaje y la estrategia metodológica que sustenta la elección en cada caso.

3 – DESARROLLO

Se presentan los trabajos prácticos propuestos y modelos para las asignaturas Representación I y II

Los alumnos trabajan sobre dos soportes: una carpeta de 35 x 50 para el desarrollo de trabajos prácticos y una bitácora de croquis en formato A5.

En la carpeta se desarrollan los trabajos prácticos con instrumentos de dibujo de precisión, referidos al clásico dibujo técnico.

En la bitácora desarrollan ejercicios de expresión gráfica bajo consignas que estimulen dibujar "un dibujo por día".

En Representación I las primeras herramientas se exploran desde el plegado de papel a

la materialización de un volumen y su referencia arquitectónica:

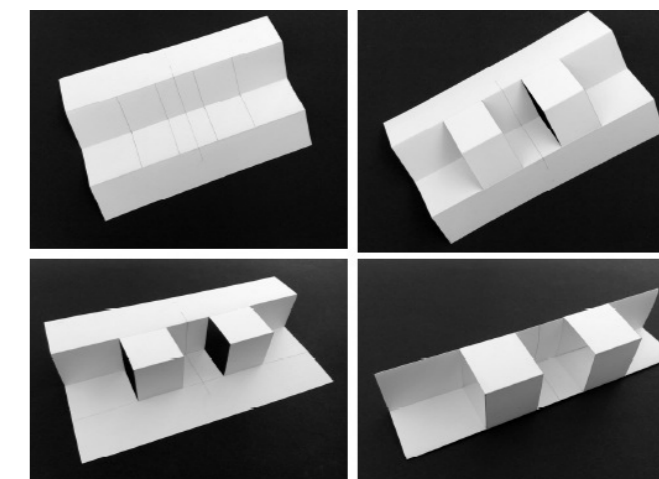


Fig 1

Plegados en papel A4. Materialización de un volumen a partir del plano

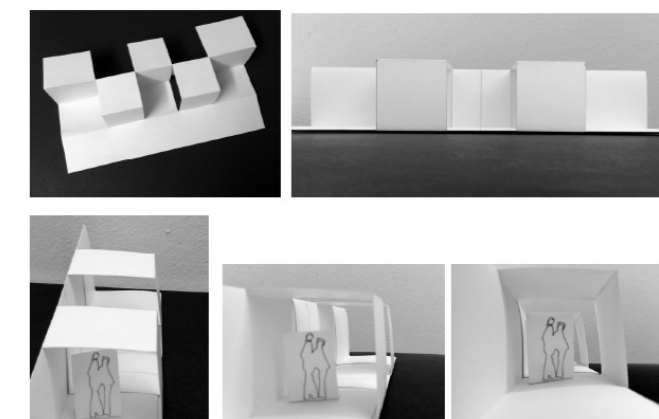


Fig 2

Exploración de alternativas des juegos volumétricos, características geométricas y perceptuales:

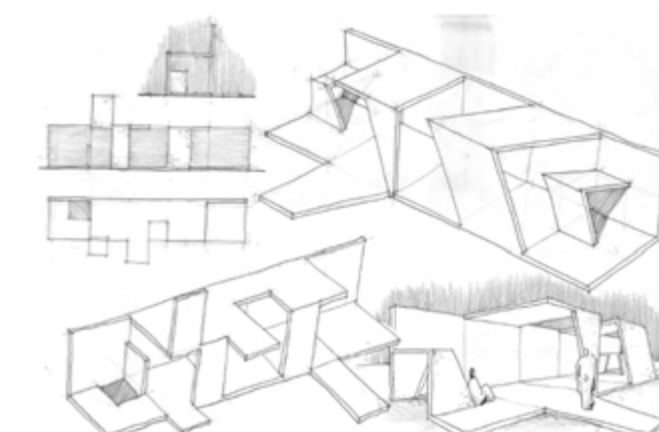


Fig 3

Representación en maquetas de papel A4 plegado y alternativas en perspectivas paralelas y croquis.

La figura humana se inserta como elemento de escala.

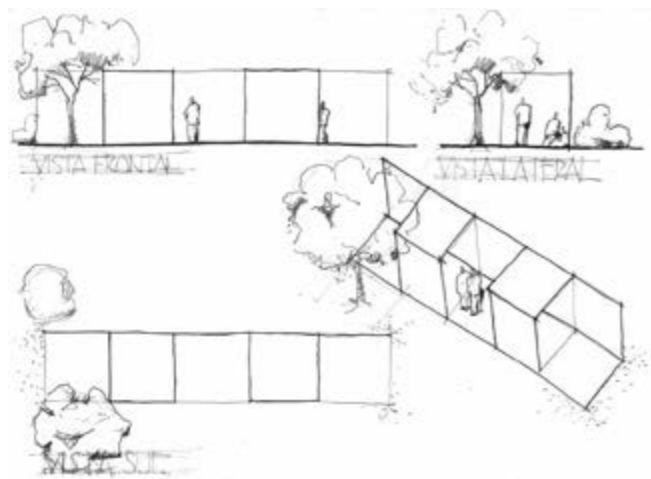


Fig 4 Representación bajo códigos gráficos arquitectónicos:

Vistas y sus correspondencias en el plano de trabajo.

Complementariedad de las dos y tres dimensiones en la representación de arquitectura.

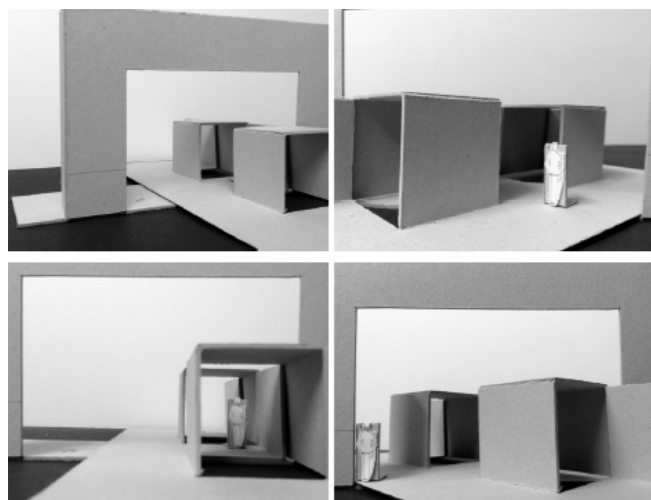


Fig 5 La maqueta y la fotografías son permanentes soportes del proceso de enseñanza aprendizaje. Se inicia el reconocimiento de la materialidad:

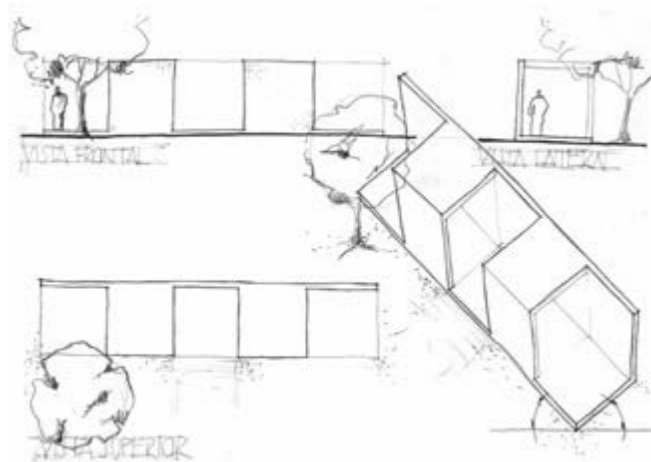


Fig 6 Los espesores representan materiales y se inicia el camino a un objeto arquitectónico real.

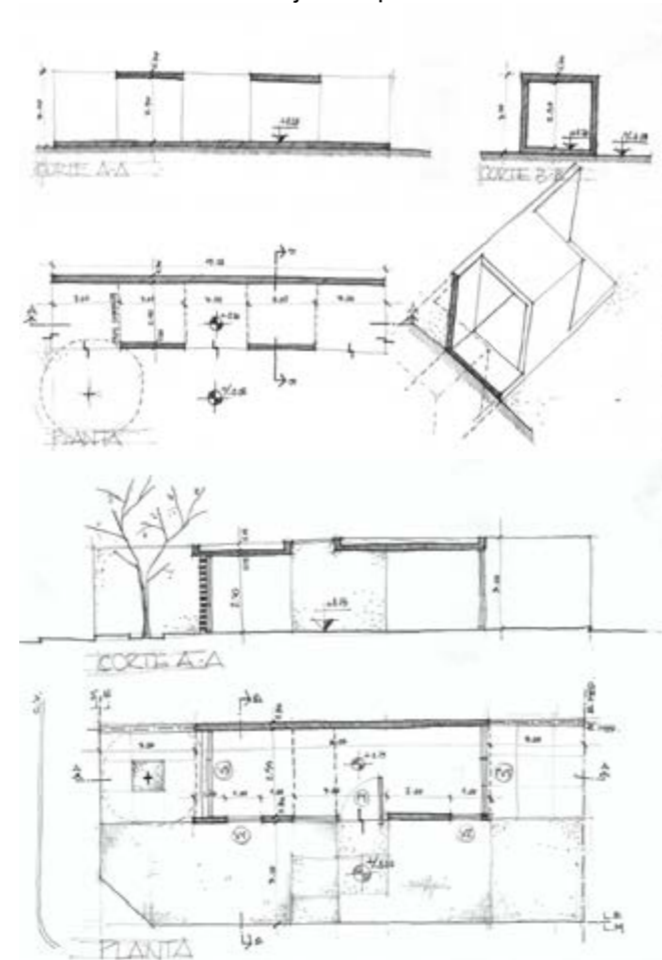


Fig 7 Representación técnica de precisión previa la definición de un objeto real:

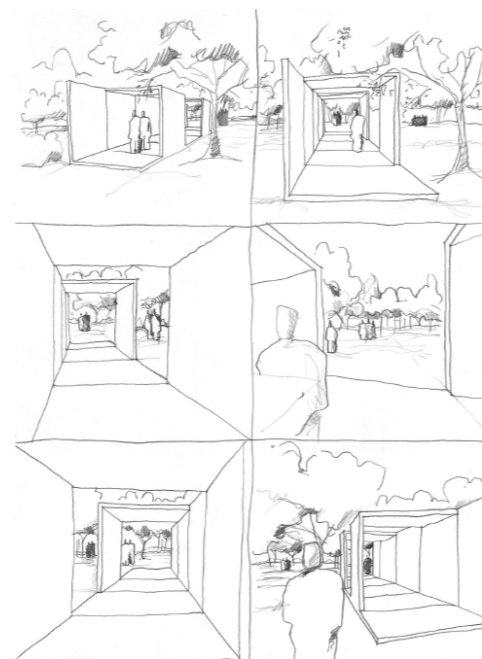


Fig 9

El croquis de registro perceptual acompaña el proceso, desarrollando la observación, selección de encuadres y técnicas de presentación.

A la vez que abordan el dibujo de reconocimiento intuitivo en la bitácora de expresión bajo consignas determinadas que estimulan la exploración:

En este caso se propuso "A través de la ventana"

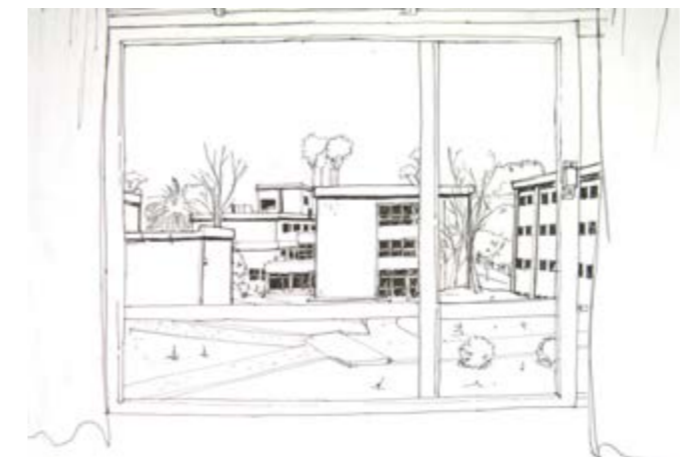


Fig 9 Alumno Facundo Almiron Croquis del Hall de 1º piso



Fig10 Alumno Facundo Almiron Croquis del Hall de Centro Cultural Córdoba

A partir de esta etapa instrumental los alumnos transfieren al "Practicum", con el apoyo de todas las asignaturas.

CONCLUSIONES

Enseñar representación para arquitectos asume relacionar las acciones de "Dibujar" y "Proyectar", y a la vez que desarrollar las operaciones de pensamiento que son propias de la percepción.

El complejo conjunto de operaciones mentales y habilidades operativas que entran en juego y se ejercitan al representar, dibujar o modelar; al representar objetos en un medio informático, en un volumen o sobre el papel involucra también el enseñar a ver, a analizar, a definir, crear, idear, así como a proyectar, comunicar y a expresar.

"Entre las operaciones cognoscitivas del pensamiento que son parte activa de percepción, se reconocen a la exploración activa, la selección, la captación de lo esencial, la simplificación, la abstracción y síntesis, el completamiento, la corrección y comparación, la combinación, separación e inclusión en un contexto, y la asociación..."¹

Desde el convencimiento de que en la enseñanza de Arquitectura, la representación de un objeto forma parte esencial de su propia ideación, los objetivos de la Asignatura orientan la presente propuesta, en el marco de una enseñanza marcada fuertemente por el PRACTICUM como actividad integradora de las disciplinas de primer año.

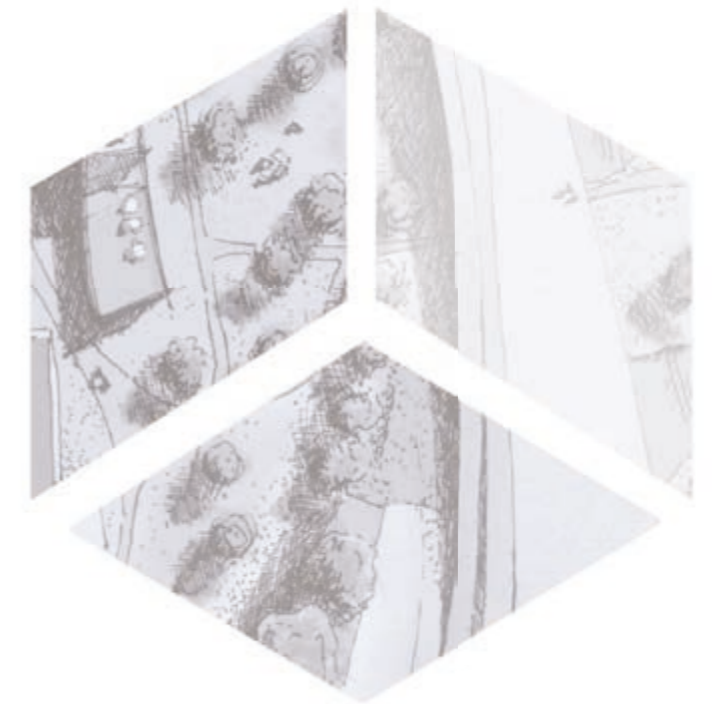
Bajo este modo de enseñar arquitectura, que permite transformar las debilidades encontradas en experiencias de enseñanza previas, y transformarlas en oportunidades para implementar una propuesta de instrumentación del programa analítico diferenciado.

Conceptualmente el proceso de enseñanza aprendizaje concibe al diseño como actividad creativa, interdisciplinaria, de integración de pensamiento y creación, y en relación al campo de conocimientos específico de la asignatura, valoriza, significa y pone en acción el rol de la representación en el proceso de diseño.

REFERENCIAS

[1] RUDOLF ARNHEIM, 93). "El pensamiento visual". EUDEBA, 1971.

EGraFIA



**XII CONGRESO NACIONAL
DE PROFESORES DE EXPRESIÓN GRÁFICA
EN INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y CARRERAS AFINES**

ANEXO - POSTERS

ARCHI DEL DIAVOLO

Rilievo digitale

i

Ortofoto A-A sc 1:100
0m 1m 5m

Pianta scansioni sc 1:100
0m 1m 5m

Ortofoto C-C sc 1:50
0m 0.5m 1m

Ortofoto B-B sc 1:50
0m 0.5m 1m

Ortofoto D-D sc 1:50
0m 0.5m 1m

Pianta scansioni scala 1:50
0m 0.5m 1m

Vista assonometrica delle scansioni

Fasi della lavorazione

1. Caricare le scansioni
2. Trovare ed eliminare sfere
3. Trovare e identificare piani e punti comuni tra scansioni
4. Applicare la Clipping Box
5. Pulire le scansioni, per poi creare ortofoto
6. Applicare Multiple Clipping Box

CONGRESO NACIONAL 2015 EXPRESIÓN GRÁFICA

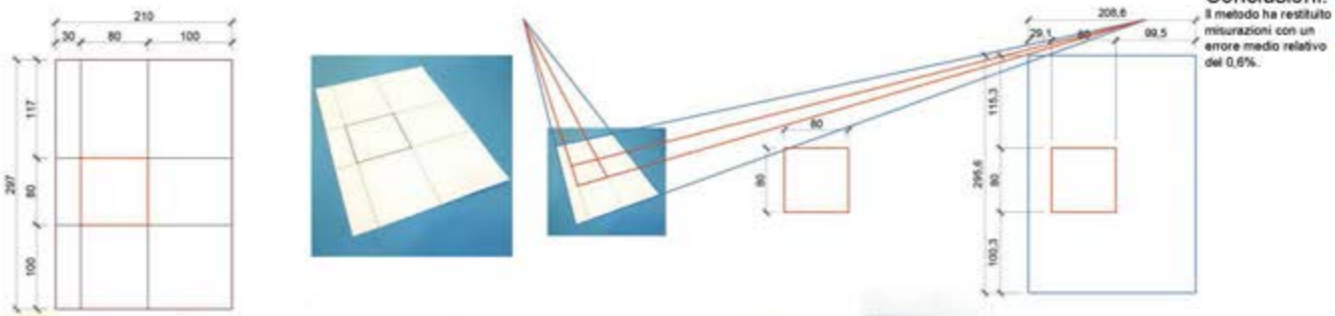
ARCHI DEL DIAVOLO

Rilievo digitale

i

Sperimentazione fotogrammetrica:

- I fase**
Disegno di un quadrato (80x80 mm) su un foglio di carta (A4 210x297 mm).
- II fase**
presa prospettica (fotografia) dello stesso foglio di carta A4.
- III fase**
determinazione in AutoCAD dei due punti di fuga.
- IV fase**
ri-disegno del quadrato (80x80 mm) in vera forma e grandezza, come riferimento.
- V fase**
generazione dell'immagine mongiana con il plug-in Homograf.



Conclusioni:
Il metodo ha restituito misurazioni con un errore medio relativo del 0,6%.

CONGRESO NACIONAL 2015 EXPRESIÓN GRÁFICA

III fase
disegno dell'oggetto di riferimento in AutoCAD.

IV fase
controllo della prospettiva con il plug-in Homograf a partire dalle misurazioni di riferimento.

Fotogrammetria degli Archi del Diavolo:

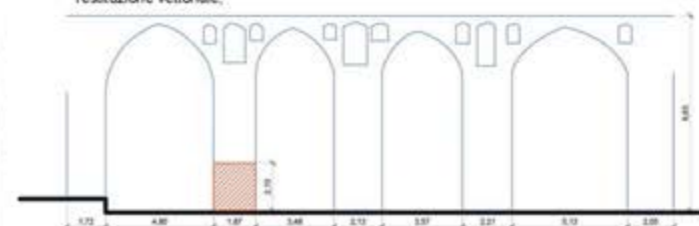
I fase
Fotografare il manufatto secondo più punti di vista e in maniera tale da poter usare più misure come riferimento.



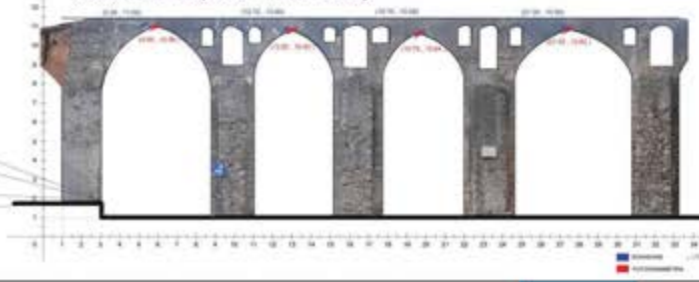
II fase
determinare i punti di fuga (dell'elemento di riferimento situato sempre sul piano principale da restituire).



V fase
restituzione vettoriale.



VI fase
restituzione raster (con scarti da scansioni).



XII CONGRESO NACIONAL DE EXPRESIÓN GRÁFICA en Ingeniería, Arquitectura y Carreras Afines



"Discutir el Presente, Forjar el Futuro"
08 y 09 de octubre 2015 - Río Cuarto, Córdoba, Argentina.-

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO
Dipartimento DI INGEGNERIA CIVILE
Cattedra INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA
RILIEVO DELL'ARCHITETTURA
Docente RENATA PINEDO, SALVATORE BARBÌ
Autori FELICIA IANCU, KRISJANIS GULBIS, LASMA OZOLA, ANDRÓ SZÓKE, ALBERTO CABETA



XII CONGRESO NACIONAL DE EXPRESIÓN GRÁFICA en Ingeniería, Arquitectura y Carreras Afines



"Discutir el Presente, Forjar el Futuro"
08 y 09 de octubre 2015 - Río Cuarto, Córdoba, Argentina.-

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO
Dipartimento DI INGEGNERIA CIVILE
Cattedra INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA
RILIEVO DELL'ARCHITETTURA
Docente RENATA PINEDO, SALVATORE BARBÌ
Autori FELICIA IANCU, KRISJANIS GULBIS, LASMA OZOLA, ANDRÓ SZÓKE, ALBERTO CABETA



Rilievo dal Vero. Cattedrale di Santa Maria degli Angeli e di San Matteo, Salerno

Lo spazio del Duomo di Salerno è tranquillo, all'interno non troviamo la confusione cittadina. Questa esperienza di disegno ci ha aiutato a esplorarlo e conoscere meglio questo edificio e i suoi dintorni. Mentre disegniamo un edificio, impariamo sempre alcuni segreti, un'informazione importante, un piccolo dettaglio, o un gioco unico di luci e di ombre, che non si può capire da un semplice scatto. È così che l'osservatore sente il luogo. Per noi, studenti Erasmus, è stata una bella esperienza il disegnare insieme. Questo progetto ha trasmesso in noi il piacere di disegnare in diversi luoghi, in modo da poter comprendere meglio e vivere a pieno questa città straniera.

Software SketchUp como herramienta complementaria del aprendizaje de los sistemas de representación gráfica

Resumen:

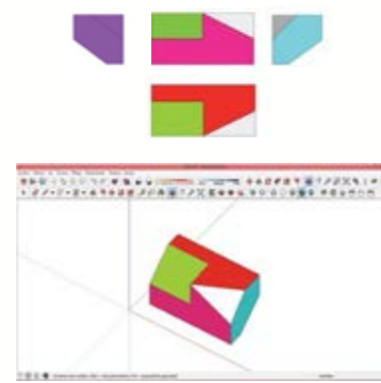
La Aplicación de nuevas metodologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje tiende a lograr un profesional innovador y creativo. Los estudiantes consideran importante la implementación de las nuevas tecnologías en el aula, piensan que en la vida laboral se conviven con ordenadores, con programas diversos y por supuesto con internet. EL Docente busca a través de nuevas herramientas metodológicas (software SketchUp) que los estudiantes aumenten su capacidad de interpretación espacial que les permita visualizar, representar gráficamente y modificar tanto en 2D como en 3D. Entre los diversos programas de Dibujo en 3D se adoptó Google SketchUp, debido, principalmente a su manejo sencillo, y a su descarga gratuita.

OBJETIVOS

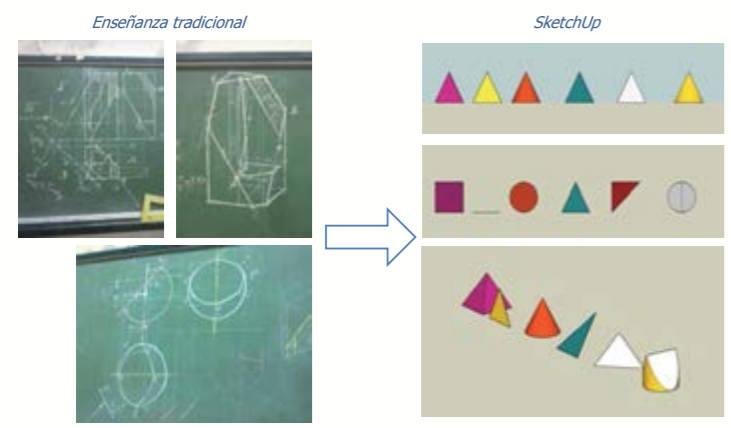
Promover de manera rápida y sencilla mediante un programa de diseño asistido, software SketchUp, la visualización, interpretación y representación. Aumentando las capacidades creativas, analíticas y espaciales de los estudiantes.



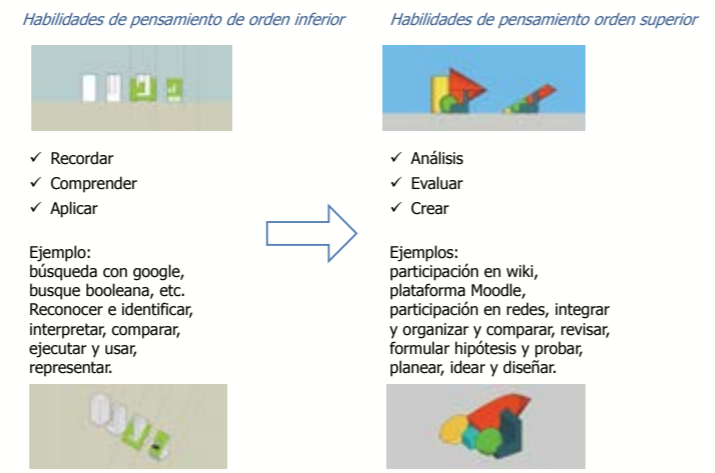
El estudiante actualmente dispone de herramientas digitales que le permite interpretar la relación entre las vistas. Se adopto el software SketchUp por ser de sencillo manejo y fácil visualización con respecto al software AutoCAD; permitiendo de esta manera el autoaprendizaje, de esta forma se logra que el estudiante se motive. Al ser una herramienta sencilla permite representar figuras geométricas simples y complejas, diferencias caras en las distintas vistas con distintos colores, aplicar variados tipos de líneas, visualizar cuerpos traslucidos y acotar entre otras funciones.



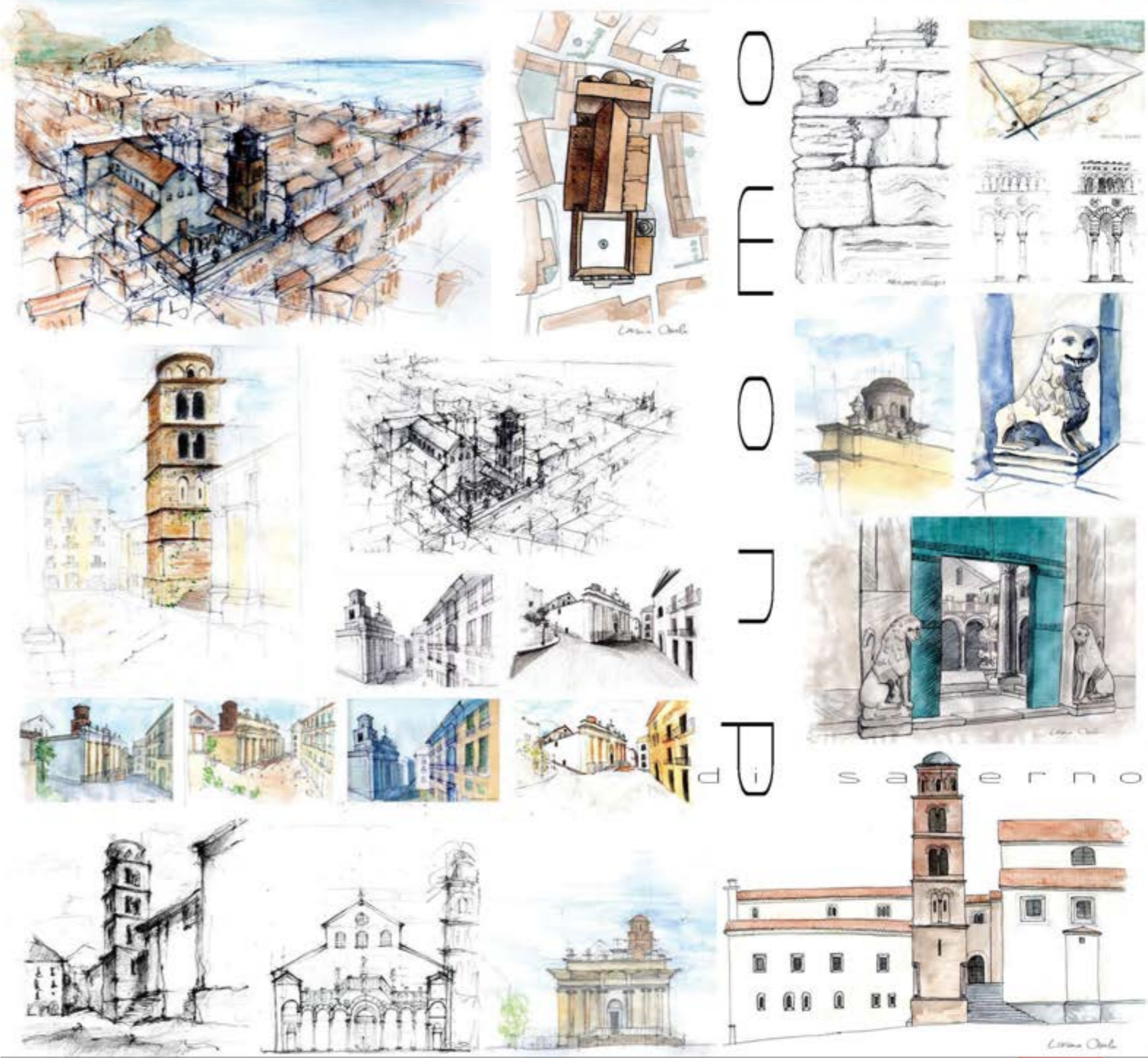
Facilita la visualización de cuerpos en 3D a través de una función de Axonometría



Aplicando la Taxonomía de Bloom, revisada y aplicada a la era digital en el 2008



CONCLUSION: A través de la práctica es como se llega a visualizar y comprender la representación grafica. El trabajo tradicional del aula puede ser reforzado con una nueva herramienta de enseñanza - aprendizaje; software SketchUp, consiguiendo la motivación del estudiante, estimulando su imaginación y desarrollando su creatividad. La aplicación de este software en la etapa inicial de aprendizaje de los estudiantes no tiene otro fin que el de abrirle a un mundo de posibilidades en el uso de otros software más complejos; debido a la facilidad que ofrece esta herramienta digital en su curva de aprendizaje



PLAZAS DE SAN JUAN - PLAZA ABERASTAIN

Las imágenes presentadas son parte de un proceso de registro que abarca las principales plazas de la ciudad de San Juan. La Plaza Aberastain está ubicada en el centro-este de la ciudad. Posee una fuente de agua y entre sus paseos, el monumento a Antonino Aberastain, a quien debe su nombre. Está rodeada por las calles Rivadavia (norte), Mitre (sur), Aberastain (oeste) y Caseros (este). Tienen una gran variedad de especies arbóreas y arbustivas, y sus senderos unen zonas de gran actividad pública administrativa, como los edificios de la Municipalidad de la Ciudad de San Juan y el edificio del Poder Judicial, entre otras oficinas públicas. La intención primordial de la actividad de registro es la de ir comprendiendo su conformación, haciendo hincapié en las fachadas de las cuadras que la rodean, sus principales edificios y las calles que la delimitan.



XII CONGRESO NACIONAL DE EXPRESIÓN GRÁFICA
en Ingeniería, Arquitectura y Carreras Afines

“Discutir el Presente, Forjar el Futuro”
08 y 09 de octubre 2015 - Río Cuarto, Córdoba, Argentina.-



Universidad:
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN
Facultad:
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y DISEÑO
Carrera:
ARQUITECTURA - DISEÑO
Grupo:
BUS DEL CROQUIS
Autores:
**ACUÑA, L. - DE GIOVANNINI, C.
GIMENEZ, J. - GIUDICI, F.
OZORIO, L. - PORTELA, J.
SAAVEDRA, F. - SORIA, M.
VÁZQUEZ, M. - WORTMAN, N.**



PLAZAS DE SAN JUAN - PLAZA 25 DE MAYO

Las imágenes presentadas son parte de un proceso de registro que abarca las principales plazas de la ciudad de San Juan. La Plaza 25 de Mayo está ubicada en el centro de la ciudad, en la manzana definida por las calles General Acha (este), Rivadavia (norte), Mendoza (oeste) y Mitre (sur). Se trata de la plaza principal, y se constituye como el núcleo alrededor del cual se desarrolla la mayor actividad social y comercial de la provincia. Posee una fuente de agua y gran variedad de árboles. Forma parte del denominado Eje Cívico, marcado por la avenida José Ignacio de la Roza, sobre la cual se ubican los más importantes edificios del estado. La intención primordial de la actividad de registro es la de ir comprendiendo su conformación, haciendo hincapié en las fachadas de las cuadras que la rodean, sus principales edificios y las calles que la delimitan.



XII CONGRESO NACIONAL DE EXPRESIÓN GRÁFICA
en Ingeniería, Arquitectura y Carreras Afines

“Discutir el Presente, Forjar el Futuro”
08 y 09 de octubre 2015 - Río Cuarto, Córdoba, Argentina.-



Universidad:
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN
Facultad:
FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y DISEÑO
Carrera:
ARQUITECTURA - DISEÑO
Grupo:
BUS DEL CROQUIS
Autores:
**ACUÑA, L. - DE GIOVANNINI, C.
GIMENEZ, J. - GIUDICI, F.
OZORIO, L. - PORTELA, J.
SAAVEDRA, F. - SORIA, M.
TORRES, C. - VÁZQUEZ, M.
WORTMAN, N. - ZABALETA, S.**



"RITMO Y COLOR EN EL ESPACIO"

Este trabajo es una síntesis donde se revén todos los temas estudiados de la Teoría del Color, se los aplica en un diseño en el plano, dibujando con herramientas informáticas y se lo plasma en una construcción tridimensional.

Partiendo de un estímulo específico, que favorece tanto el desarrollo de la percepción, de sus capacidades psicomotrices y habilidades creadoras y junto al diseño personal, libre y único, surge la producción de respuestas novedosas a los desafíos y consignas que se les plantean.

La aplicación de métodos específicos, inclusión de las nuevas tecnologías, manejo claro de conceptos fundamentales de composición y equilibrio, relación, proporción y escalas, uso armónico e intencional del color, sentido estético, claridad gráfica y expresiva, se combinan y forman un mecanismo indisoluble, favorecedor del razonamiento concreto y abstracto.



INDAGACIONES FORMALES. DISEÑO Y COMUNICACIÓN

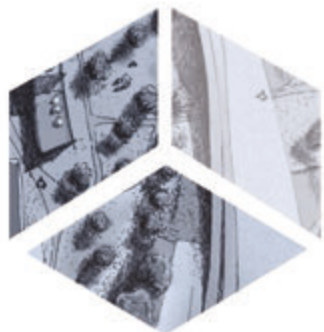
La propuesta busca la integración de contenidos desarrollados en Primer Año en Dibujo Morfológico y Dibujo Técnico, sintetizándolos en el diseño de una "folie".

"Folie", en alusión al Parque de la Villette (Bernard Tschumi, París), como acción lúdica, un objeto sin programa ni función, que permite aproximaciones, recorridos, e incursiones; y que dará cuenta de acciones morfogenéticas que permiten tanto leer y comprender las formas existentes, como también diseñar nuevas. Perspectivas cónicas y axonométricas y maquetas se convierten en las herramientas principales para realizarlo. Diseñar, dibujar, explorar el espacio, estudiar las sintaxis de agrupamiento, son algunas de las acciones que tienen lugar.

Dibujo Morfológico y Dibujo Técnico brindan el bagaje de conocimientos y destrezas para poder concretarlo, logrando nuevas formas que se cargarán de significados conforme a su momento de origen, y se vaciarán y resemantizarán tantas veces como observadores se apropien de ellas...



EGraFIA



XII Congreso Nacional de Profesores de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y carreras afines

DISCUTIR EL PRESENTE, FORJAR EL FUTURO

Hernán Lucero, Érica Zurita y Elisa Bombassei
Compiladores

8 y 9 de Octubre de 2015
Universidad Nacional de Río Cuarto
Río Cuarto, Córdoba, Argentina

En esta publicación se reúnen los resúmenes de los trabajos que fueron presentados en el XII Congreso Nacional de Profesores de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras Afines, realizado en la ciudad de Río Cuarto durante los días 8 y 9 de octubre de 2015.

Las contribuciones aportan nueva información en el área de Docencia, teniendo como ejes temáticos La enseñanza de la expresión gráfica en carreras de diseño; Estrategias para disminuir la deserción de estudiantes; Resignificación de la disciplina en las carreras de Ingeniería y Arquitectura y Nuevas técnicas pedagógicas para la enseñanza de la expresión gráfica. En el área de Investigación, los ejes temáticos han sido Gráfica analógica y Gráfica digital, Nuevas herramientas, La expresión gráfica en las distintas disciplinas del diseño, y El futuro de la expresión gráfica. En cuanto al área de Extensión, los ejes temáticos fundamentalmente fueron: Actividad extensionista relacionada con la disciplina, Centros de formación en expresión gráfica, y Profesión y difusión de la expresión gráfica. Y por último, en el área de Profesión, cuyos ejes temáticos fueron: Experiencias profesionales de expresión gráfica aplicada, Transferencia desde la formación académica a la profesión, Interacción entre la Universidad y los Colegios Profesionales, Relación entre la demanda social y la respuesta profesional, y Futuro profesional de la expresión gráfica en Latinoamérica.

Esta compilación profundiza el conocimiento alcanzado en las distintas disciplinas de la Expresión Gráfica aplicada a cada área. Esperamos haber avanzado, durante el desarrollo de este Congreso, en el cumplimiento de los principales objetivos de este espacio: presentar avances en investigación, debatir temas sobre aplicaciones de la Expresión Gráfica en sus diferentes ámbitos relacionados a la enseñanza en carreras universitarias y terciarias, promover el debate sobre conceptos establecidos, discutir acerca de métodos y técnicas.

La Comisión Organizadora agradece la contribución de cada autor y el apoyo brindado por Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Ingeniería, a EGraFIA y en particular a su Comité Científico y sus Moderadores para el desarrollo de este evento.

Organizan

EGraFIA



ISBN 978-987-688-148-7

e-book

UniRío
editora



Universidad Nacional
de Río Cuarto