



De los
métodos
y las **maneras**

Número 5





De los
métodos
y las **maneras**

Número 5

Número 5

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Rector General

Dr. Eduardo Peñalosa Castro

Secretario General

Dr. José Antonio de los Reyes Heredia

Unidad Azcapotzalco

Rector

Dr. Óscar Lozano Carrillo

Secretaria de la Unidad

Dra. María de Lourdes Delgado Núñez

Director de la División de Ciencias y Artes para el Diseño

Dr. Marco Vinicio Ferruzca Navarro

Secretario Académico Divisional

Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas

Coordinador del Posgrado

Dr. José Iván Gustavo Garmendia Ramírez

Comité Editorial CyAD

Dr. Gabriel Salazar Contreras

Dra. Elizabeth Espinosa Dorantes

Mtro. Luis Yoshiaki Ando Ashijara

Mtra. Gloria María Castorena Espinosa

Mtra. Irma López Arredondo

D.I. Eduardo Ramos Watanave

Mtro. Luis Franco Arias Ibarrondo

Dr. Francisco Gerardo Toledo Ramírez

Dr. Eduardo Langagne Ortega

Créditos

Coordinador de la obra

Dr. José Iván Gustavo Garmendia Ramírez

Compilación, diseño de portada y editorial

Dra. Sandra Rodríguez Mondragón

Mtro. Martín Lucas Flores Carapia

La Colección “De los métodos y las maneras”

ISBN 978-607-28-1326-7

No. 5, ISBN 978-607-28-1785-2

Número 5





Presentación

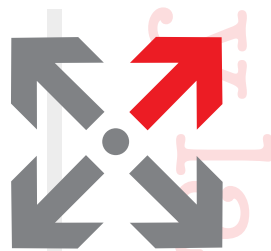
Por quinta ocasión el **Posgrado en Diseño** de la división de Ciencias y Artes para el Diseño, en colaboración con el comité organizador de “*De los Métodos y las Maneras*”, logró reunir investigaciones de especialistas en el ámbito del diseño y la investigación, como de alumnos del posgrado y en diseño, para presentar este documento. Este libro es muestra de una constancia en presentar temas en torno a las metodologías para hacer investigación en Diseño, además de ser una herramienta teórico - práctica, para apoyar tanto a docentes como estudiantes de los posgrados en diseño.

Aquí, presentamos investigaciones de reconocidos especialistas como el *Dr. Luis J. Soto Walls* y el *Mtro. Alberto Cervantes Baqué*, de la división de Ciencias y Artes para el Diseño y la *Dra. Teresita Quiroz Ávila*, de la división de Ciencias Sociales y Humanidades, de la UAM Azcapotzalco; así como también, de la *Mtra. María Elvia Vásquez Velásquez*, del Instituto Politécnico Nacional, de la Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía y de la Universidad Nacional Autónoma de México, de la Dirección General de Bibliotecas.

También se presentan trabajos de alumnos de los distintos niveles del posgrado de las líneas de investigación en: Diseño y visualización de la información; Diseño y desarrollo de productos; y Diseño y estudios urbanos.

Estamos orgullosos por lo que este libro representa y confiamos en que tanto esta publicación como el evento que la genera, puedan seguir contribuyendo al fortalecimiento de los Posgrados de Diseño y al conocimiento de las actividades académicas realizadas en la UAM- Azcapotzalco.

Dr. José Iván Gustavo Garmendia Ramírez
Coordinador del Posgrado



Editorial

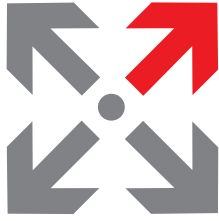
Esta publicación es un espacio, a nivel posgrado, para la divulgación metodológica de la investigación en diseño, sirve como uno de los medios más relevantes para que los integrantes de la comunidad universitaria y de otras instituciones académicas y especialistas involucrados en la investigación en Diseño, analicen e intercambien puntos de vista, que propicien la reflexión y la discusión respecto a las investigaciones bajo diversos enfoques disciplinarios. En lo cotidiano, se consolidará el ideal de una publicación crítica, especializada y técnica, de servicio e implicación social.

Es un instrumento que permite a profesores y alumnos del Posgrado de Diseño de la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco y especialistas invitados de otras instituciones, difundir sus investigaciones de las diversas líneas de generación y/o aplicación de conocimiento.

Incluye artículos derivados de investigaciones realizadas por alumnos de nivel de maestría y doctorado en diseño, con objeto de dar a conocer los diversos enfoques epistemológicos y metodológicos con los que abordan temas de vanguardia que van desde el ámbito histórico, las tecnologías de la información y la comunicación, hasta el discurso estético para coadyuvar a consolidar una visión contemporánea de los problemas nacionales.

Continuamos en la tarea de posicionar al Diseño como una disciplina más, que por medio de la investigación proyectual, opera en pro del desarrollo de nuestro país.

*Comité organizador de
“De los métodos y las maneras”*



Contenido

Diseño e investigación

Luis Jorge Soto Walls

Proceso de diseño y reflexión sistémica

9

Alberto Cervantes Baqué

Cromática biomimética. El color en la naturaleza

15

Teresita Quiroz Ávila

Propuestas teóricas para mirar el paisaje y la ciudad

27

María Elvia Vásquez Velásquez

Una cita entre la ética y la bibliografía

35

Diseño y Visualización de la Información

Antonio Luciano Hernández Padilla / Fidel Cruz Peregrino

Rodrigo Ramírez Ramírez

Realidad virtual en fenómenos del espacio interestelar

45

Víctor Collantes Vásquez

Movilidad inclusiva, divergencia intrínseca

51

Martín Lucas Flores Carapia

Complejidad y el ejercicio del diseño gráfico

61

María Guadalupe Ortiz Figueroa

Realidad Aumentada para programas de educación ambiental.

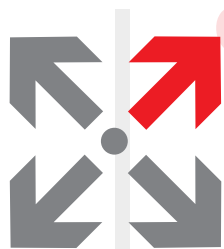
La conservación del tiburón blanco en México

65

Mónica Yazmín López López

Modelo de diseño centrado en el usuario aplicado mediante el desarrollo de estrategias para la creación de un sistema de monitoreo para pacientes con Alzheimer

73



Contenido

Diseño y Desarrollo de Productos

Carlos Angulo Álvarez 79

Diseño de Interface craneoencefálica para estudios y rehabilitación neuronal

Martín Clavé Almeida / Sandra Rodríguez Mondragón 85

Diseño de la exhibición interactiva

Patricia Solís Meza 99

Las tecnologías actuales y herramientas de diseño

Diseño y estudios urbanos

M. Lucía Sánchez Carmona 107

Metodología para el análisis espacial.

Una aproximación hacia las investigaciones de Diseño



Diseño
e

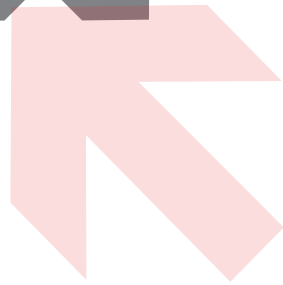
investigación

Luis Jorge Soto Walls 9

Alberto Cervantes Baqué 15

Teresita Quiroz Ávila 27

María Elvia Vásquez Velásquez 35



De los
métodos
y las **mas**

Número

Proceso de diseño y reflexión sistémica

Dr. Luis Jorge Soto Walls

Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco, CyAD

Resumen

El presente artículo aborda el tema de la construcción del conocimiento y sus implicaciones en el aprendizaje del diseño desde una perspectiva sistémica. El propósito central del texto es insistir en la importancia de la reflexión y el pensamiento sistémico e la elaboración de conceptos que puedan ser instrumentados y probados con éxito en diferentes contextos.

El ejercicio de la actividad de diseño en estos entornos, requiere de un posicionamiento estratégico, de una visión global más allá de un manejo de técnicas y metodologías efficientistas y rígidas, buscando trascender el simple cumplimiento de instrucciones.

Palabras clave:

Pensamiento sistémico,
visión holística,
pensamiento reflexivo sistémico.

Reflexión

Los modelos mentales utilizados por los diseñadores, cada vez más se enmarcan bajo enfoques sistémicos, holísticos y reflexivos, lo que les permite ver de manera distinta los procesos de generación de soluciones a los problemas, de manera integral y con una mayor claridad de los valores aportados. El pensamiento holístico, aunque de gran importancia, no es suficiente para considerarlo como un pensamiento sistémico, por lo que Forrester (1971) propone cuatro características de un sistema complejo:

1. La causa y el efecto están siempre separados en espacio y tiempo.
2. La solución de problemas que mejora una situación específica en el corto tiempo usualmente crea grandes problemas en el largo plazo.
3. Como resultado de las dos primeras características, las personas usualmente fallan en aprender de sus errores.
4. Los subsistemas y partes de un sistema interactúan usando múltiples canales y pasos no-lineales. Esta compleja interacción generalmente crea comportamientos que no son intuitivos. En consecuencia, lo que parece ser una decisión obvia termina siendo, de hecho, una mala decisión.

La simplicidad de la relación causa-efecto, acarrea una simplicidad en su explicación, pero no es como sucede en la realidad, porque la complejidad de las situaciones son parte de un sistema mayor y al querer ver de manera simple se cometen errores en la solución.

Cuando partimos de una visión clásica donde el conocimiento se basa en objetos, se consideran como unidades sin aparente conexión entre ellos, que se encuentran sometidos a reglas y leyes que pueden generalizarse en gran medida por su naturaleza objetivamente universal.

En este caso, se busca eliminar o disminuir al mínimo la influencia de las variables o circunstancias a las que está sometido el objeto y se considera que es susceptible de ser analizado y descompuesto en elementos cada vez más simples, hasta llegar a aquellos primarios básicos que contienen las cualidades fundamentales y esenciales del objeto.

Desde la visión sistémica, los objetos no son mezclas o compuestos sino organizaciones, que de acuerdo con las relaciones que tienen entre sí los elementos que los conforman, le dan características particulares.

Bertalanffy (1968) planteó que el sistema es un complejo de elementos interactuantes, aportando como concepto innovador de que es de mayor importancia las interacciones, por encima de las que se conceden a las características específicas de cada elemento. Uno de los aspectos cruciales de la concepción de Bertalanffy es la existencia en el “todo”, de unas características nuevas o emergentes, respecto a sus partes aisladas. Así, cuando se desaparece esa unidad, las propiedades emergentes no pueden estudiarse, por no estar presentes en las partes.

En los enfoques sistémicos se inician los procesos de modelización, diferenciando claramente la composición, la estructura y la funcionalidad del sistema, y aunque la composición es fundamental, la importancia del análisis se centra en las relaciones de sus partes, por lo que hay que definir su estructura la cual describe las relaciones entre las partes. De la estructura del sistema se puede observar su funcionamiento y la evolución de este que da base a las propuestas de Forrester y Senge (1980) sobre propuestas de modelación y simulación.

Ya que un sistema se define como un conjunto de partes en interacción que constituyen un todo. Desde el punto de vista del diseñador, el sistema está íntimamente relacionado y se conforma alrededor del usuario y su contexto. Cuenta con una perspectiva que le permite observar y analizar un sistema simple que a la vez forma parte de un sistema complejo, es decir, un sistema de sistemas.

“La naturaleza que no es más que esta extraordinaria solidaridad de sistemas encabalgados, edificándose los unos a los otros, por los otros, con los otros, contra los otros. La naturaleza son los sistemas de sistemas, en rosario, en racimos, en pólipos, en matorrales, en archipiélagos”. Edgar Morin (2004)

En la naturaleza, cada sistema está sumergido dentro de otro que lo contiene y a su vez, contiene a otro. Existe pues un continuum de sistemas, como expresa Morin (2004):

“Nuestro mundo organizado es un archipiélago de sistemas en el océano del desorden” “El sistema ha tomado el lugar del objeto simple y sustancial y es rebelde a la reducción de sus elementos; el encadenamiento de sistema de sistemas rompe la idea de objeto cerrado y autosuficiente. Se ha tratado siempre a los sistemas como objetos; en adelante se trata de concebir a los objetos como sistemas”.

Una característica fundamental de los sistemas es que sus elementos constituyentes están interrelacionados y conforman una totalidad. La simple cercanía física entre elementos no constituye un sistema ni lo constituyen como una totalidad, como pasa con un grupo de personas en un concierto, que se encuentran reunidas circunstancialmente y aunque tengan una intencionalidad común, no conforman una organización concreta, más allá de la experiencia del momento.

El sistema se concibe como un conjunto de elementos interrelacionados e interactivos. No se trata de un mero conjunto de elementos, que no contengan más que la simple suma de estos; por lo que es válido el principio de que “el todo no contiene más que la suma de sus partes”.

En los sistemas aparecen tres condiciones:

1. La interrelación entre los elementos.
2. La unidad global conformada por esos elementos.
3. La organización de esa unidad.

Por lo tanto, el sistema es una totalidad organizada, conformada por elementos solidarios que no pueden ser definidos más que los unos con relación a los otros en función de su lugar en esa totalidad.

En una relación compleja de elementos, todo interactúa con todo, pero no necesariamente existe una direccionalidad de los contactos entre los elementos más allá de lo azaroso o causal lineal, donde un contacto que se da en un determinado momento y circunstancia puede no volverse a dar otro similar entre los mismos elementos.

La organización es la disposición de relaciones entre componentes o individuos diversos, que a partir de éstas se convierten en los componentes de un todo. Asegura solidaridad y solidez relativa a estas uniones, dándole al sistema la posibilidad de cierta duración, a pesar de las perturbaciones aleatorias.

Los elementos de interrelación, sistema y organización se asemejan al triángulo ya que no permite la deformación de cada uno de ninguno de sus lados sin destruirlo y cada vértice contribuye a la unidad global.

Es conveniente establecer las diferencias entre sistema y estructura. La estructura es también un conjunto de elementos enlazados y relacionados entre sí, pero no necesariamente actúan los unos sobre los otros. Se habla de estructuras dinámicas en contraste con estructuras estáticas, sin embargo, se considera que las estructuras son más bien conformaciones estables y permanentes, que se mantienen con independencia de sus propios elementos y que pueden variar o ser sustituidos por otros. En cambio, los sistemas se sustentan en la interacción y la interdependencia entre sus partes.

Según Ackoff y Gharajedaghi (1996), un sistema es como el conjunto de dos o más elementos que satisfacen las siguientes condiciones:

1. El comportamiento de cada elemento tiene efecto en el comportamiento del todo.
2. El comportamiento de los elementos y sus efectos sobre el todo son interdependientes.
3. De cualquier manera, que se formen subgrupos de los elementos, cada uno tiene un efecto sobre el comportamiento del todo y ninguno tiene efecto independiente sobre él.

Cuando se hace referencia al todo en un sistema, es la unidad compleja compuesta por partes, que mantienen interrelaciones entre las partes, y por lo tanto, está organizada. Desde la percepción del todo, destaca la unidad, la uniformidad y la homogeneidad, y por otro lado desde las partes, muestra elementos de gran diversidad y heterogeneidad.

Cuando pensamos que algo es complejo, lo imaginamos compuesto de muchas partes distintas y se le conoce como complejidad de detalle, en esta es posible simplificar agrupando u organizando este tipo de detalle. En cambio, en la complejidad dinámica los elementos se relacionan unos con otros de muchas formas distintas porque cada parte puede tener diferentes estados de modo que unas cuantas partes pueden combinarse de muchas formas diferentes.

La estabilidad de un sistema depende de muchos factores, el tamaño, la cantidad y diversidad de los subsistemas que abarque, y el tipo y grado de conectividad que exista entre ellos. Un sistema complejo no tiene por qué ser inestable, muchos sistemas complejos son estables y por tanto resistentes al cambio.

En el sistema conviven los dos tipos de visión, ya que se puede entender como “unidad múltiple compleja”, donde lo complejo hace referencia, tanto a la variedad, como a la redundancia circular de las interacciones.

Cuando hablamos de un todo complejo, el todo es más que la suma de sus partes, ya que en la articulación de éste se produce una transformación de las partes. La relación entre unidad y diversidad es compleja y se mueve en diferentes dimensiones de manera repetitiva de ciclos. El contexto desde una perspectiva sistémica

adquiere una importancia fundamental, debido a que le da sentido a las interacciones e interrelaciones que conectan a los fenómenos. Es una multiplicidad de fenómenos en donde se entrelazan el individuo, el mundo y las relaciones que los convocan.

“Es el mundo que es capaz de delimitar un observador desde un punto de vista, en un tiempo y un espacio a partir de donde traza conexiones de todo aquello que incluye lo concreto y lo abstracto, para tejer cosas, hechos y relaciones en un todo que emerge como un fenómeno o apariencia que llamamos “el mundo X de alguien”. José Antonio Garcíandía (2011).

Todas las partes de un sistema están conectadas directa o indirectamente y al cambiar una de las partes el efecto se transmite a todas las demás que experimentan un cambio y a su vez, terminan afectando a la parte original. La parte original va a responder a esa nueva influencia, lo que genera un bucle que se denomina un “bucle de realimentación” y es fundamental en cualquier sistema; sin realimentación no hay sistema.

En el ámbito del diseño, es fundamental utilizar la reflexión sistémica, la cual nos permitirá aprovechar nuestra formación orientada a una visión integral, y entiende qué para ser efectivos en la solución de necesidades y problemáticas de diferentes grupos de usuarios, debemos hacerlo integralmente y contemplando diferentes fenómenos que condicionan el éxito de las soluciones propuestas.

Es importante considerar para el aprender a pensar de manera sistémica, los modelos mentales, los cuales dan forma a nuestros pensamientos y se obtienen diferentes resultados, por lo que es conveniente conocerlos y poder ejercitarlos simultáneamente, ya que vemos el mundo a través de estos y nos permiten discriminar lo que nos parece importante y lo que no.

Nosotros creamos nuestros modelos mentales a partir de costumbres sociales, de la cultura y de la influencia directa de quien interviene en nuestra formación. Posteriormente seguimos formándonos de acuerdo con nuestras experiencias de vida a través de cuatro formas distintas (Villatoro 2016):

Eliminación. Somos selectivos respecto a nuestra atención. Mientras estamos despiertos nuestros sentidos no dejan de recibir estímulos, y sería imposible prestar atención a todos y manejar tanta información; lo que hacemos es seleccionar y filtrar los estímulos según nuestro estado de ánimo, nuestros intereses, nuestras preocupaciones y nuestro estado general de lucidez.

Construcción. Uno de nuestros modelos más fuertes y de gran utilidad es el de que el mundo responde a determinados patrones y tiene un sentido, lo que pasa

es que a veces lanzamos el primer sentido que se nos ocurren o lo inventamos. Tendemos a establecer un vínculo entre la causa probable y el posible efecto construyendo una historia que queremos que sea verdad.

Distorsión. La distorsión se da cuando cambiamos la experiencia, amplificando algunas partes y disminuyendo otras. Es la base tanto de la creatividad como de la paranoia. Es fácil reinterpretar las experiencias para que sustenten determinadas ideas preconcebidas.

Generalización. Mediante la generalización, creamos nuestros modelos mentales tomando una experiencia como representativa de un grupo de experiencias. La generalización es una parte básica del aprendizaje y de cómo aplicamos nuestro conocimiento a distintas situaciones. Reconocemos algo que ya conocemos y entonces sabemos cómo manejarlo.

Para poder aprovechar los modelos mentales en la solución de problemas de manera realista y útil se requiere analizarlos con imparcialidad y de manera sistémica, para lo cual se requiere actuar en tres sentidos:

1. Plantearnos como obtenemos la realimentación de refuerzo que apoya nuestras creencias y como la realimentación de compensación entre nuestros modelos mentales mantiene sin cambios todo el sistema.
2. Definir las cualidades de los modelos mentales, que queremos, aquellos que sean realistas y nos aporten felicidad y bienestar para nosotros y para los demás, en la mayor medida posible.
3. Buscar una realimentación de compensación que se base en nuestro objetivo de conseguir modelos mentales realistas que sean sensibles a las nuevas experiencias que los influyen y los actualizan.

En el pensamiento sistémico es la relación entre los elementos lo que los convierte en causas o en efectos y esa relación depende de la estructura del sistema. En ocasiones cuesta trabajo conectar la causa con el efecto, principalmente cuando están conectados en el tiempo y en el espacio. Cuando no detectamos la realimentación es posible que esta no haya recorrido aún todo el sistema. A menos que conozcamos el periodo de desfase, cuesta trabajo encontrar un equilibrio que nos permita reaccionar de forma oportuna.

Cuando pensamos de manera sistémica, lo hacemos con una perspectiva diferente. Observamos la forma en que se relacionan las diferentes experiencias, como se combinan para formar conjuntos más grandes. Al mismo tiempo uno de los principios fundamentales del pensamiento sistémico es adoptar tantas perspectivas distintas como sea posible.

Tener perspectivas diferentes, siempre amplía nuestros modelos mentales y los modelos mentales aún más abiertos nos llevan a ampliar aún más las perspectivas y a formar un bucle de refuerzo que amplía nuestra visión del mundo.

El diseño ha experimentado muchos cambios en los últimos años. De una profesión centrada en la solución de como configurar los objetos dentro de un ámbito específico, a la óptica de la resolución de problemas complejos y la necesidad de estar formado para el ejercicio profesional en entornos complejos, difusos y de gran incertidumbre. El ejercicio de la actividad de diseño en estos entornos, requiere de un posicionamiento estratégico, de una visión global, que favorezca el pensamiento sistémico y la reflexión crítica, que lo orientará a ser el factor determinante para proponer soluciones efectivas a las problemáticas contemporáneas.

Bibliografía

- Ackoff R y Gharajedaghi J. (1985). “*Toward systemic education of systems scientists. Systems Research*” 2(1): pp. 21–27.
- Bertalanffy, L. Von. (1987). Teoría General de los Sistemas. Fundamentos, desarrollos, aplicaciones. 6a edición. México: Fondo de Cultura Económica, p. 31.
- Garciandía Imaz, José Antonio. (2011). Pensar sistémico: una introducción al pensamiento sistémico. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Forrester, J.W. and Senge, P. (1980). “*Tests for building confidence in System Dynamics Models*”, *TIMS Studies in the Management Sciences*, Vol 14, pp. 209-228.
- Liévano M., Federico y Lodoño, Jesús. (2012). “El pensamiento sistémico como herramienta metodológica para la resolución de problemas”. Revista Soluciones de Postgrado EIA, Num:8 pp. 43-65. Medellín. Escuela de Ingeniería de Antioquía.
- Morín, Edgar. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (UNESCO). París.
- Morín, E. (2004). Introducción al pensamiento complejo. Editorial Gedisa. México.
- Villatoro, Pedro. (2016). Modelos Mentales en El Pensamiento Sistémico. Maestría en Recursos Humanos. Universidad Galileo. Zacapa.

Del autor

Profesor Investigador Titular C, Tiempo Completo, con 38 años de antigüedad, en la UAM, unidad Azcapotzalco. Nacionalidad: Mexicana (fecha de nacimiento: 18 de septiembre de 1955). Es doctor en Arquitectura por la UNAM (2008); candidato a Doctor en Educación por la Universidad Anáhuac, Complutense de Madrid (1996); Maestro en Diseño Industrial por la UNAM (1990); Diseñador Industrial por la Universidad Ibero Americana (1978).

Premios y Distinciones

- Mención Honorífica en el Examen de Grado de Doctor en Arquitectura. UNAM 2008
- Medalla al Mérito Gabino Barreda. UNAM en 1992.
- Perfil PRDODEP 2003 a 2012 y de 2014 a 2020
- Perito Diseñador Industrial. CODIGRAM - DGP. 1990 a la fecha.
- Jurado en la Primera Bienal Nacional de Diseño y en diversos concursos de Diseño.

Investigación

- Las Competencias de los Diseñadores del Siglo XXI
- La Educación Artística.

Publicaciones recientes

- Soto Walls, Luis (2017). “El Diseñador como Referente ante la Complejidad”, Cuadernos de Diseño 6, Instituto Europeo de Diseño de Madrid.
- Soto Walls, Luis (2017). “Indicadores de Internacionalización en el Posgrado”. Memoria arbitrada del evento internacional de diseño: “FORMA 2017”. La Habana, Cuba.
- Soto Walls, Luis (2016). “Competencias de un Diseñador Transdisciplinario”. Memoria arbitrada para el Segundo Encuentro Latinoamericano de Innovación Académica. Universidad de Palermo. Buenos Aires.
- Más de 50 publicaciones académicas.

Gestión Universitaria

- Jefe Grupo de Investigación de Educación para el Diseño. UAM-A, 2013 a la fecha.
- Coordinador General de Desarrollo Académico. UAM-A. 2009 a 2013.
- Coordinador Divisional de Docencia. CYAD-A. 2001 a 2002 y 2007 a 2009.
- Grupo para elaboración del Plan de Estudios de la Carrera de Diseño. UAM-C, 2005
- Coordinador de Docencia de la Unidad Azcapotzalco. UAM-A. 2001
- Coord. del Prog. de Fortalecimiento de la Calidad de la Docencia. 1999 a 2001
- Comité de Carrera de Diseño Industrial y del Comité del Posgrado en Diseño y Desarrollo de Productos.
- Coordinador Divisional de Investigación CYAD-A. 1990 a 1993.
- Jefe del Área de Investigación de Evaluación y Metodología del Diseño Industrial Departamento de Evaluación del Diseño en el Tiempo. 1986 a 1990.

Representación Colegiada

- Representante titular ante el Colegio Académico de la UAM. 2003 – 2005 y 2017 a 2019.
- Representante titular ante el Consejo Académico de la UAM-A. 1989 – 1991, 2003 – 2005 y 2017 a 2019.
- Representante titular ante el Consejo Divisional de CYAD, 1986–1987 y 1996-1997.

Cromáticas biomiméticas

El color en la naturaleza

M.A.V. Adolfo Alberto Cervantes Baqué

Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco, CyAD

Introducción

Cuál es la razón que explica que el colorido de los seres vivos se manifieste de tal forma, que resultan para la percepción humana como propuestas de combinaciones cromáticas armónicas (independientemente de su función biológica) provocando en los seres humanos una reacción generalmente muy positiva, incluso de asombro.

Esta es la reflexión que hizo el autor de este artículo en torno a los colores de la naturaleza.

El punto de partida para la formulación de una hipótesis de trabajo en toda investigación es la de generar nuevo conocimiento bien sea a través de lo que diversos autores han opinado en relación con cierto tema o bien por la observación de los fenómenos y su reflexión racional pretendiendo encontrar una explicación racionalizada.

Hipótesis de trabajo

La incidencia del color en la naturaleza puede tener ciertos patrones o modelos de comportamiento que sean aplicables al diseño mediante algún procedimiento metodológico. Puede haber una vinculación entre la función natural del color para la sobrevivencia del organismo (como advertir su carácter peligroso o la función de ocultamiento con el ambiente) y esto puede influir eventualmente en su aplicación al diseño a situaciones similares.

En caso de que no existieran reglas, principios o modelos sistematizados de incidencia del color en las manifestaciones orgánicas de la naturaleza, persistiría la posibilidad de aplicar esas mismas alternativas

cromáticas al diseño de acuerdo con cierto método que se pretendería proponer en este estudio, demostrando su eficacia. En otras palabras, puede ser que existan ciertas reglas o criterios de combinación en cuyo caso se analizará la posibilidad de ser transferidas para aplicarse a las áreas de diseño y el arte. E incluso de no haber una lógica, reglas o criterios de aplicación simplemente estas propuestas cromáticas podrían ser transferidas al arte y el diseño mediante algún método teniendo especial cuidado de que los elementos que confieren esa armonía no se pierdan.

La hipótesis de una investigación según (Monje Álvarez, 2011) es:

“Suposición o conjetura verosímil, de relaciones entre hechos o fenómenos, sujeta a comprobación. Proposición tendiente por generalizarse, la cual se probará por medio de los resultados obtenidos de una muestra recolectada en un proyecto de investigación. Debe expresar la relación entre dos o más variables y enunciar claramente cómo se va a comprobar esta relación. La hipótesis es aquella explicación anticipada que le permite al científico acercarse a la realidad. Son soluciones o respuestas tentativas a las preguntas de investigación”. págs. 83-84.

Hablamos de mantener la armonía cromática que se da en la naturaleza de manera que puede haber una concordancia en las propuestas de los acreditados analistas del color han definido para marcar pautas a los artistas y diseñadores. Por ejemplo, Johanness Itten cita a Wilhem Ostwald mencionando:

Cuando Ostwald escribe: “Consideramos armoniosos aquellos grupos de colores que producen un efecto agradable”, quiere decir que su apreciación de la armonía es completamente subjetiva. La noción de armonía de los colores debe provenir del marco de condiciones subjetivas y llegar a ser una ley objetiva.

Cuando Ostwald dice: “Armonía = composición” y cuando entiende por composiciones armoniosas de colores los círculos cromáticos de semejante valor y los triángulos de colores de idéntico tono, olvida las leyes fisiológicas de la imagen residual y de la simultaneidad. Itten, J. (Itten, 1975)

Contexto de la investigación en cuanto a sus maneras y métodos

Es importante destacar que el contexto de esta investigación se presenta en un ámbito particular. Es una investigación estrechamente ligada a la impartición de la docencia, de manera que su desarrollo se incrustado en el ejercicio educativo con amplia participación de los alumnos. Las características del proceso le otorgan propiedades específicas del modo de investigar, algunas muy ventajosas y otras que se podrían considerar relativamente limitantes.

Dado que el tema principal de la investigación es el color y su aplicación al diseño, el conductor ha decidido que todo el desarrollo de las ideas, hipótesis alternativas, modelos de valoración, métodos de observación, herramientas de medición y puesta en práctica de las propuestas de aplicación se incrusten en el ámbito de la impartición de unidades de enseñanza-aprendizaje de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, en la División de Ciencias y Artes para el Diseño en el ámbito del Tronco General de Asignaturas (TGA) y en particular en las Unidades de Enseñanza Aprendizaje; Sistemas de Diseño y Lenguaje Básico que son materias que versan sobre la impartición de los principios básicos del diseño y desde luego el color es uno de ellos.

Uno de los aspectos pendientes en esta investigación es la comprobación estadística de las valoraciones sobre la armonía de los colores en la mayoría de la población. Hasta ahora se han hecho al interior de la clase y como parte de la dinámica de la enseñanza del color, para ampliar y sistematizar este proceso sería necesario instrumentar cuestionarios complementadas con imágenes que permitan demostrar las suposiciones que se mencionan aquí en torno a la entonación de los colores, la disonancia, la comprobación de que las cromáticas biomiméticas producen aplicaciones en diseño propuestas acertadas, etc. y formar grupos de trabajo tal vez de servicio social para aplicar estas encuestas.

Grupo de trabajo y herramientas digitales de análisis

Al estar integrada la investigación al ejercicio docente, el grupo de trabajo que ha participado y continúa haciéndolo, interactúa con el desarrollo del proceso el cual se da por vía de la práctica docente a través de un análisis conjunto y consensuado que se ejerce en el seno del mismo grupo de alumnos y de esta manera se socializan la conveniencia de los resultados y la eficacia de estos.

En un futuro próximo se piensa dar seguimiento a estos mismos alumnos para patentizar de si estos conocimientos serán aplicados a propuestas de diseño ya en sus carreras.

El grupo está integrado por estudiantes de diseño del primero y segundo trimestre de la carrera y va cambiando según el avance de la docencia cada trimestre. Son alumnos con un amplio interés en los aspectos del diseño y evidentemente el color es una parte fundamental de esto. Su involucramiento se da a través de la realización de un ejercicio en equipo consistente en desarrollar un análisis del colorido de los organismos que ellos mismos eligen libremente, siempre relacionados filogénicamente (flores, insectos, aves, peces, etc.). El diseño de la prueba ha sido cuidadosamente realizado por el docente y se ha ido depurando a lo largo del tiempo. Utilizan un círculo cromático normalizado que se generó con valores cromáticos generados con particiones matemáticas regulares producido por medios digitales. Realizan una presentación de diapositivas proyectadas en el aula en donde se discuten y analizan los resultados de las propuestas cromáticas. Como un medio de registro preciso y accesible a los alumnos se propuso el selector de colores de los programas de operación digital accesibles en diseño y en específico el selector de colores del programa Adobe Photoshop.

Por las características de este proyecto se ha optado que los medios de medición sean accesibles a los estudiantes del nivel mencionado y que el manejo de estas herramientas incluya una capacitación previa dentro del ámbito del aula.

Aunque el tema de la investigación se planteó y registro ante Consejo Divisional apenas hace dos años; materias y temas similares se han ido desarrollando por parte del autor de la investigación, a lo largo de los más de 39 años de docencia.

Otros aspectos de esta investigación se han presentado en los eventos de Forma 2017 el “Diseño con Sentido” y en 2019 “El Futuro Diseñado” del IX y X Congreso Internacional de Diseño de la Habana respectivamente. En el de 2017 se habla de la presentación de la investigación y sus objetivos, de varios fenómenos en donde el color es factor fundamental para la sobrevivencia de los organismos y algunos fenómenos del color no descritos en la biología antes y algunas

propuestas de hipótesis que vinculan la armonía con la forma en diseño y la música (Cervantes Baqué, 2017) y en el segundo la aplicación de esta investigación como un modelo de enseñanza del color (Cervantes Baqué, 2019).

Observación y Marco Teórico

El proceso de conocimiento científico se inicia con la observación, entendida esta no como el simple acto de ver, tal como cotidianamente se concibe, sino como un proceso selectivo mediante el cual el investigador delimita intencionalmente los aspectos relativos al problema sobre los cuales va a fijar su atención. La observación científica se realiza de una forma racional y estructurada atendiendo a objetivos previamente formulados y mediante el uso de las técnicas e instrumentos más adecuados al tipo de información que se desea recolectar. Los resultados de la observación están determinados por el marco teórico (Monje Álvarez, 2011).

La observación del fenómeno de color y su funcionalidad biológica se da también en el ámbito de la asesoría docente al interior del aula y con los recursos previamente trabajados como el uso de material didáctico, el uso de una cañonera o proyector digital y la presentación en clase de muestras de trabajos realizados por alumnos de cursos anteriores.

El color es un fenómeno natural exquisito y una fuente perdurable de inspiración para poetas, artistas, filósofos y científicos. Este encanto no ha escapado a los biólogos, que durante mucho tiempo han tratado de estudiar el color en muchos contextos ecológicos y evolutivos (Kemp et al., 2015) (Johnsen 2012). Johnsen, S. 2012. *A biologist's guide to light in nature*. Princeton, University Press, Princeton, NJ.

La idea de que sobre colores como sobre gustos no hay nada escrito es una concepción bastante arraigada en la conciencia de la gente común. Cuando se habla de ello se piensa particularmente en que poco o nada puede decirse —que tenga validez más allá del gusto subjetivo— (Caivano, 2004, pag.2). En los últimos tiempos, la creciente apreciación de que la mayoría de los animales perciben el color de manera diferente a los humanos (Endler 1990; Bennett 1994)

Varios autores en el campo de la Biología han elaborado modelos del comportamiento de los colores y su vinculación a los organismos. (Kemp y Rutowski 2007) establecen dos escuelas para analizar el color en los organismos una le denomina “de arriba abajo”, que planté al color como un vinculo basado en posturas ecológicas y evolutivas y la otra que denominan “de abajo hacia arriba”, que busca comprender la base próxima de la propagación del color, la recepción y la percepción. Esta escuela abarca disciplinas como la anatomía visual y la fisiología e incluso la genética.

Son posturas muy interesantes que no detallamos aquí por tener objetivos diferentes a este estudio, pero son búsquedas muy interesantes sobre el color y sus implicaciones en la biología. Incluso estos mismos autores han planteado un modelo de análisis del color a partir de una distribución de los colores en un tetraedro regulas en donde han incluido graficas de la cromática de varias especies sobretodo aves con el propósito de analizar el sentido de evolución y vínculos filogénicos de estas especies.

El estudio de la coloración se ha transformado durante las últimas décadas al darse cuenta de que los animales ven y perciben su mundo de manera muy diferente a los humanos. Los avances recientes en la comprensión y el modelado de la percepción visual no humana, junto con la capacidad sin precedentes de los biólogos para cuantificar la información espectral (es decir, los rasgos de color, los fondos de visualización y otras características importantes de los entornos visuales naturales), han posicionado el campo para lograr un progreso rápido.

Al considerar que el color tiene una función biológica específica es importante destacar que los animales perciben el color de manera diferente a los humanos. Es sabido que las abejas y otros insectos perciben tonalidades ultravioletas que los humanos no percibimos y así los perros no perciben igual los colores.

Aclaraciones específicas sobre este artículo enfoque al diseño del modelo de observación medición de las pruebas y evaluación estadística de los resultados factores de estimulación para la obtención de evaluaciones de las combinaciones cromáticas organización de los resultados discusión y socialización de los resultados en clase.

Muchas aportaciones a esta investigación fueron tomadas del estudio “*Relationship between Color and Emotion: A Study of College Students*” (Kaya & Epps, 2004)(pags 2-13) en donde se realizó un análisis entre estudiantes sobre los efectos emocionales y culturales del color.

Estos autores mencionan lo siguiente:

La relación entre el color y la emoción está estrechamente vinculada a las preferencias de color. En particular, las preferencias de color se asocian con si un color provoca sentimientos positivos o negativos. Si bien se ha encontrado que los colores particulares son muy preferidos, independientemente de la edad, el grupo racial o la cultura (Adams y Osgood, 1973, Eysenck, 1941), hay algunas pruebas de que la preferencia de color puede tener una base cultural. Por ejemplo, Choungourian (1968) encontró que los colores rojo y azul eran los colores más preferidos entre los sujetos estadounidenses, pero eran menos preferidos en otras culturas. En una

comparación de sujetos japoneses y coreanos, Saito (1996) encontró tendencias de preferencia de color únicas entre los dos países, y también con respecto a la edad, el género y la región geográfica dentro del país individual. (Pag.1).

Se pidió a 98 estudiantes universitarios que indicaran sus respuestas emocionales a cinco tonos principales de color y la escala fueron referenciados por el Sistema de Color de Munsell. Búsqueda de regularidad en otros medios de buscar el color

Un elemento común en el que han coincidido ha sido el de buscar una regularidad en el comportamiento que los colores que pueden considerarse como armónicos es decir castro puesto de manera similar como otros elementos que condicionan la forma en la textura elementos que en su incidencia podrían considerarse que hay un patrón sistemático que de alguna manera se asocia al concepto de armonía en este caso hablaríamos de la armonía cromática.

Casi todos los escritores sobre el color postulan una y otra teoría sobre cómo lograr colores armoniosos. Algunos recomiendan combinaciones de colores análogos, otros sugieren colores complementarios, otras combinaciones de tríadas (tres colores equidistantes en la rueda del color, como en la figura 8-1), o disposiciones en tétradas (colores de cuatro puntos de la rueda, como en la figura 8-2), y otros, el colorista suizo Johannes Itten, por ejemplo, recomiendan todo lo mencionado. En su libro *The Interaction of Color*, el pintor, profesor y experto en color estadounidense, Josef Albers, subrayó la importancia de las relaciones cuantitativas en el color (el tamaño y ubicación de una zona de color con relación a los de otro) para producir o bien armonía o bien disonancia (la que él consideraba tan valiosa como la armonía). (Edwards, 2019)

Para Ostwald solo pueden resultar armoniosos aquellos colores cuyos atributos están en una relación simple, relación que puede estar dada por diferentes tintes con igualdad en contenido de blanco y contenido de negro, escalas de igual contenido de blanco, escalas de igual contenido de negro o escalas de igual cromaticidad. (Caivano, 2004) pag3.

También podemos mencionar los denominados colores armónicos que propone Johannes Itten y otros, o bien las triadas entradas con sus variantes de polígonos regulares que se manifiestan en el círculo cromático.

Sin embargo, para marcar una incidencia de regularidad o coincidencia sistematizada es necesario que generemos modelos en los cuales podamos comprobar si esa regularidad se manifiesta. Por ejemplo el círculo cromático es una invención que aparece desde una perspectiva histórica desde un principio con las propuestas de Isaac Newton que acomodó los colores en el orden que se manifiestan en el arco iris pero generando un círculo y se puede afirmar que los colores extremos en su frecuencia de ondas electromagnéticas se cierran forzosamente, pues hablamos que en un extremo del espectro está el rojo (se sabe que hay ondas infrarrojas) de menor frecuencia y en el otro extremo está el violeta con la mayor vibración cromática. Desde luego está el hecho de que ambos colores se combinan para cerrar el círculo sin embargo este modelo de comportamiento se forzó a generar un círculo.

Modelos de medición y valoración cromática.

Si analizamos el modelo de color de Munsell, notamos que está ser hecho en base a la sensibilidad del ojo humano a cada color y por tanto tiene el mérito de enfocarse a la percepción humana y eso provoca que el modelo tenga una forma un tanto irregular. El modelo del cubo de colores de Hicketier tiene aspectos muy coincidentes y lidia bien con la inclusión cromática y acromática de los modelos anteriores, pero desde luego genera un patrón de comportamiento diferente.

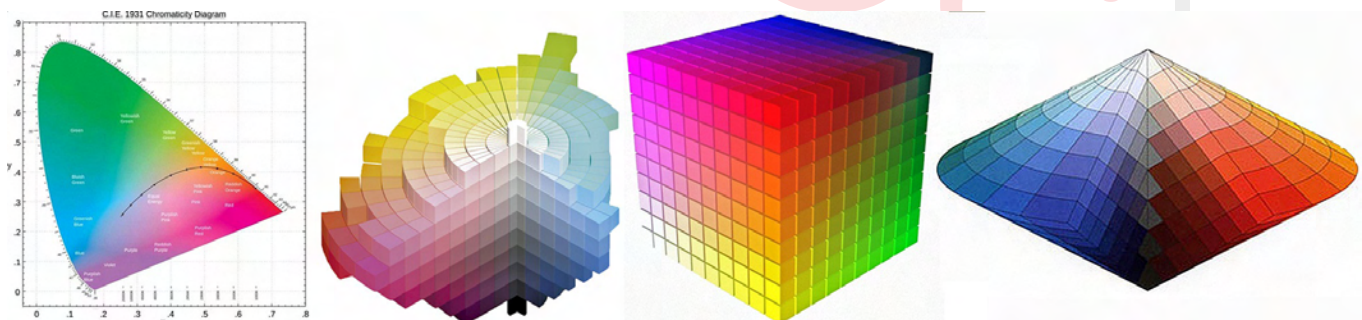


Imagen 1. Diversos modelos para clasificar el color en las dos primeras el modelo de Munsell en su representación bi y tridimensional, luego se ilustra el cubo de los colores de Hicketier y a la izquierda el doble cono del modelo de colores de Wilhelm Ostwald.

El modelo de color de Ostwald está constituido por dos conos que se asientan sobre una misma base circular y cuyos vértices están alineados con el centro del círculo. Este doble cono de colores tiene mayor regularidad geométrica que el modelo Munsell aunque ambos lidias con los tonos su saturación y consecuente barrido hacia el negro y el blanco. Vendría a cuento con cual de los dos es más fácil detectar patrones de regularidad como los modelos bidimensionales que manifiestan polígonos regulares detectados en el círculo cromático, sin embargo, sería extremadamente complicado que los estudiantes detecten los colores en estos modelos tridimensionales, aun con el auxilio de las herramientas digitales.

Wilhelm Ostwald (1853-1932), químico estoniano, su clasificación y normalización cromática es, sin lugar a dudas, la más científica, completa y conocida en nuestros días. Ostwald no sólo crea un sistema técnico sobre el color, sino que además amplía los estudios físicos planteados sobre la luz y abre un amplio camino para el desarrollo de la colorimetría y fotometría, además es quien tiene mejor acogida entre los pintores, debido a las posibilidades de aplicación práctica de sus avances teóricos. Fernando Lossada, & Lossada, F. (2006). *El color y sus armonías. Pag 49*

Vemos que los modelos pueden adquirir formas diferentes tal vez en todos podríamos encontrar patrones de regularidad con el propósito de detectar incidencias que nos permitan afirmar la posible armonía cromática.

Sin embargo, otros teóricos del color han propuesto diferentes modelos que pueden tener la misma validez, aunque siempre tendrán una relativa adecuación a propósitos definidos dado que dependiendo de cómo se formen el modelo tendremos modelos diferentes adecuados a los propósitos de los datos a obtener. La empresa norteamericana Pantone desde 1963 y la francesa Mecanorma en su momento crearon sistemas de identificación numérica y comunicación de los colores con el fin de identificar los colores, pero lo hicieron basados en los resultados que les daban sus tintas de impresión que dependían a su vez de pigmentos accesibles a sus proveedores y si bien estos modelos de clasificación subsisten aun en los programas de computación no denotan una regularidad dominante.

Tal vez en todos estos modelos se puede detectar patrones de regularidad y es posible que en algunos se manifieste ese fenómeno con mayor claridad, sin embargo hacer un estudio detallado donde los colores puedan ser registrados con precisión resultaría sumamente complicado y poco práctico por ello en esta investigación se decidió tomar el círculo cromático como una referencia sencilla y que ya ha sido usada para demostrar manifestaciones regulares como por vecindad en los colores análogos figuras poligonales regulares como triángulos equiláteros, cuadrados para la tétradas.

Uno de los objetivos de esta investigación ha sido el corroborar si hay coincidencia entre los colores de los organismos y las propuestas de los grandes teóricos del color como Josef Albers o Johannes Itten.

En el caso del mimetismo entre un organismo y su entorno se ha encontrado que si se suele dar la cualidad de colores análogos dado que los entornos suelen también tener esta opción de combinación cromática.

Diseño de la Prueba de Evaluación Cromática

Evolución de las experiencias de evaluación de los colores de la naturaleza en esta sección describiremos como sea propuesto un ejercicio inicial con las herramientas mencionadas del círculo cromático y los selectores de color, la búsqueda de fotografías del organismo, su la definición de cada especie mediante género y especie y como los alumnos han procedido al desarrollo de esta investigación.

También es muy importante destacar como los hallazgos que van dándose pueden tener aciertos que motiven el avance de investigación pero al mismo tiempo el ejercicio de experimentación se puede ir depurando progresivamente por ejemplo en una parte de la depuración de estos ejercicios se descubrió que muy importante indicar el porcentaje del área de extensión en términos de porcentaje, desafortunadamente esta valoración se tiene que hacer de manera subjetiva pues aún no se han encontrado aplicaciones que den esta estadística con precisión, es decir no se han encontrados aplicaciones o programas que detecten qué porcentaje de color se usan cada fotografía

Se detectó que no solamente es importante balancear el área de cada color del color utilizado como han insistido en sus escritos todos los teóricos del color (Johannes Itten, Joseph Albers, Ostwald, etc.).

Como se ha mencionado los avances en los hallazgos de la investigación ha ido depurando el ejercicio. Por ejemplo, a partir de un ejercicio anterior en la dinámica de análisis del trabajo en clase se analizó la propuesta de trimestres anteriores del color de un Tucán se determinó en grupo que el *Ramphastus sulfuratus* tiene una repartición porcentual de áreas de color como sigue (son porcentajes aproximados) 60% de Negro, 15% de amarillo y 18% de amarillo cadmio) y se propuso que la aplicación al diseño use los mismos colores y los mismos porcentajes.

Tan importante como el porcentaje de manifestación de cada color, es las vecindades de los colores por ejemplo en el caso del tucán referido nunca se presenta que haya marcas, líneas o áreas blancas, sobre un fondo amarillo, es decir que el amarillo no se manifiesta vecindad con el blanco en esta cromática.

Finalmente es importante destacar que en muchas ocasiones los organismos vivos manifiestan sus colores en ciertos patrones de comportamiento particulares,

Ramphastos Sulfuratus

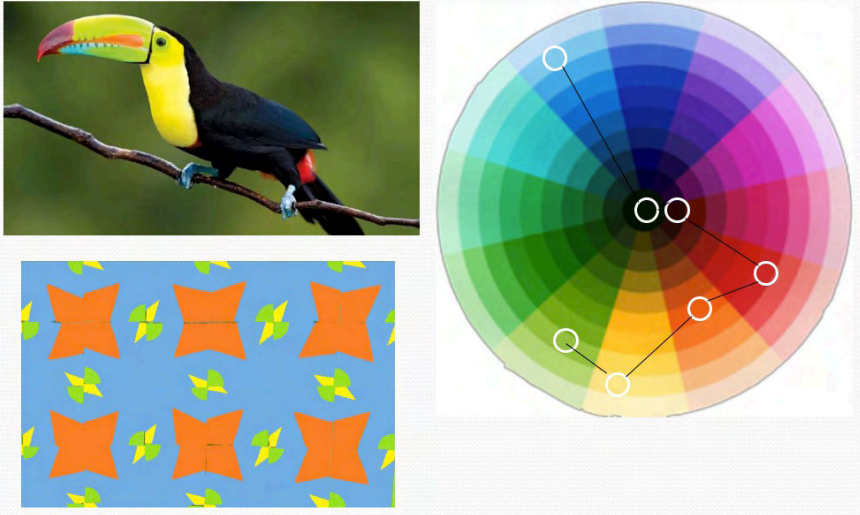


Imagen 2. Uno de los testimonios de registro y aplicación de las primeras versiones del mecanismo. Se incluye un trabajo de Lenguaje Básico (primer Trimestre) con un buen registro de colores, pero sin valorar el porcentaje de área de cada color y sin considerar la vecindad y omitir algunos colores.

Maratus karrie

20%	R: 26 G: 71 B: 68	3%	R: 152 G: 243 B: 200	15%	R: 228 G: 219 B: 210	15%	R: 84 G: 73 B: 71
25%	R: 69 G: 93 B: 155	2%	R: 110 G: 213 B: 104	10%	R: 191 G: 68 B: 0	10%	R: 10 G: 9 B: 5

Imagen 3. Diapositiva del ejercicio de valoración cromática de los organismos. Se muestra aquí una herramienta de última generación donde ya se han incluido el círculo cromático normalizado la ubicación del color en este caso en nomenclatura RGB y ejemplos. En este caso el equipo de alumnos propuso una variante novedosa y la alumna de la fotografía escogió en su guardarroba un vestuario que coincidiera en lo posible con los colores, los porcentajes y las vecindades de la muestra biomimética. Actualmente se trabaja en que los alumnos propongan un esquema o grafica simplificada en donde se reflejen porcentaje, vecindades y patrones del comportamiento del color.

por ejemplo; líneas, rombos líneas rectas, onduladas, discontinuas o líneas enfatizadas de espesor variable, etc. Y cuando se presentan estos casos y respetando las dos aseveraciones anteriores sobre el porcentaje del área de manifestación de color y la vecindad entre ellos, es importante destacar que también patrones de incidencia (líneas, puntos iguales o similares se puede hacer aplicándolos al diseño.

El diseño de los sistemas de comprobación de las hipótesis, las estrategias de observación, los filtros de procesamiento de la información, el marco teórico adecuado que permita el entendimiento de los fenómenos, así como la depuración del mismo proceso de a investigación y estudio de cada investigación debe ser adecuado y planificado de acuerdo a los objetivos de cada proyecto. En el caso de un estudio con aplicación a la docencia como el presente, debe considerarse cuidadosamente la participación de los estudiantes, la motivación y la disuasión de que los resultados y conocimientos generados producirán un beneficio práctico y el desarrollo de competencias adecuadas para el desempeño estudiantil y profesional.

Y esto se menciona en el sentido de que muchos teóricos del color fijan mucha atención en el porcentaje de color o área que cada color tiene en la propuesta de diseño.

Con todo esto tratamos enfatizar que para obtener resultados aplicables de una hipótesis de trabajo en la investigación, es indispensable diseñar una prueba factible de ser llevada a la realidad donde tal vez la precisión se pierda sin embargo los parámetros fundamentales deben de conservarse por ejemplo el hecho de que falle con un rango relativamente grande el porcentaje de aplicación de un color en una propuesta de diseño pues también no es un elemento grave puesto que las proporciones de aplicación de los colores en los organismos están cambiando no solamente de acuerdo a la edad del ser vivo sino por la vía de variabilidad misma que la naturaleza le impone a los seres vivos para ir realizando los objetivos de la evolución (la mutación, la deriva génica, el flujo génico y la selección natural)¹.

A través de múltiples experiencias el modelo de prueba y confirmación de las hipótesis de trabajos se va a ir depurando, de manera que los métodos de la investigación, sólo se puede mejorar mediante este ejercicio de puesta a prueba con medios prácticos y realizables.

La misma experimentación del modelo de prueba provoca que las hipótesis de trabajo se vayan depurando aún en el caso de que no se pueda anticipar el resultado de la prueba. En el caso de esta investigación hemos descubierto que al ir mejorando el ejercicio de los alumnos y solicitarles mayor atención algunos aspectos

no sólo los resultados son más evidentes y motivadores para los alumnos, sino que las competencias en el análisis y aplicación del color al diseño se incrementan y son claramente aplicables al ejercicio de su práctica estudiantil y profesional.

Los organismos en la naturaleza generalmente se manifiestan en su forma y color por alguna de estas dos opciones bajo y alto perfil, según sus condiciones de sobrevivencia pues en ocasiones quieren ser notorios y en otras pasar de alguna forma inadvertidos, aunque estos dos extremos tienen variantes curiosas

El problema de las imágenes bidimensionales y de los volúmenes del mundo tridimensional

La percepción de la mayoría de las propuestas de combinación cromáticas se valora mediante imágenes bidimensionales y esta apreciación (hecha desde una fotografía de internet, generalmente) desde un punto de vista particular y específico, sin embargo los organismos en la naturaleza son tridimensionales lo cual conlleva que cuando giran, despliegan sus alas y se mueven o giran, la apreciación del color para cualquier observador es cambiante, el porcentaje de color que aparecerá en una imagen de una vez depende generalmente de qué ángulo fue tomada la fotografía. Es claro que este aspecto se manifestará de la misma forma en propuestas de diseño tridimensionales como las propuestas arquitectónicas o de diseño industrial, pero tendrá especificaciones diferentes en aplicaciones bidimensionales como las de diseño gráfico.

Aproximaciones a la aplicación de los colores de los organismos en la naturaleza al diseño.

Son muy contados los diseñadores que han buscado copiar o bien inspirarse en las cromáticas de los organismos al diseño gráfico, al diseño industrial o a la arquitectura, de una manera sistematizada. Desde luego los estudios de Georgy Doczi en su libro *El Poder de los Límites* o Matila Gika en su libro "Las proporciones de la Naturaleza en el Arte" que lo han hecho desde una perspectiva más sistemática y científica.

También es común mencionar que los diseñadores de modas se han hecho uso de las teorías clásicas para la aplicación de esas combinaciones cromáticas en sus diseños. Por ejemplo, combinación cromática que habla de la equidistancia en el círculo cromático que incluye las triadas, tétrada, triadas complementaria, etc. cómo puede mostrarse a continuación.

En el campo de la moda se han detectado otro tipo de aproximación y hay varios ejemplos de estos intentos, podríamos decir que es una aproximación empírica, a falta de una base teórica fundamentada. El proceder

1.Fuente: <https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia/unidad3/mutaciones/factoresdeevolucion>

metodológico al que generalmente han recurrido es el echo es copiar específicamente los colores de un determinado organismo, al hacerlo incluso se han seguido los porcentajes los patrones de comportamiento de las formas y patrones del color demostrando que esto es un método factible se muestra en esta investigación varios ejemplos de estas aproximaciones hechas por diseñadores de la moda.

Los diseñadores de modas ante la gran productividad de diseños que tienen que confrontar (baste mencionar que cada año suelen presentar de dos a cuatro colecciones de modas por temporada) pueden darse el lujo de experimentar con combinaciones cromáticas diferentes, incluso en la definición de sus estilos ellos tienen que marcar una pauta que les permite distinguirse entre otros diseñadores.

El caso de estos diseñadores de modas que han optado por hacer una transferencia directa de los colores de organismos naturales incluyendo la forma de los patrones de aplicación, áreas de aplicación de cada color e incluso la forma misma, demuestran un intento metodológico válido que puede ser digno de análisis para otras áreas del diseño.

Barrido tonal cromático

Algunos de los procedimientos más reveladores de los hallazgos de esta investigación se han hecho con el uso de las herramientas digitales que a continuación se describen en su procedimiento:

Se carga una imagen de un organismo mostrando su colorido, se selecciona con la herramienta denominada “Varita Mágica” o la herramienta de “Selección Rápida” eligiendo exclusivamente los colores del organismo (excluyendo los píxeles del entorno), se procede entonces a cambiar su tonalidad virando los colores con el comando; Imagen/Ajustes/Tono-Saturación y recorriendo el control de tono a la izquierda o derecha y se modificaron solo los colores del colorido del organismo. Con esto el tono del conjunto seleccionado aumenta o disminuye proporcionalmente la frecuencia de ondas electromagnéticas de forma uniforme.

Con esta modificación tonal se ha experimentado si se mantiene la armonía en combinaciones cromáticas de los colores análogos, en las combinaciones equidistantes del círculo cromático y las cromáticas biomiméticas evidenciando varios hallazgos que se describen más adelante.

Rotar equidistante en el círculo cromático la prueba seis moviendo en ambos casos la tonalidad en el caso de las triadas se mantiene la armonía en el caso de los colores de los organismos queda pendiente hacer el análisis estadístico para comprobar estas aseveraciones, pero la mayoría de las personas con sus aves coinciden con esta apreciación



Imagen 4. Aproximación intuitiva en diseño de modas donde los colores se trasladan directamente del modelo orgánico original.

Se procedió entonces hacer la experimentación con dos postulados clásicos de las armonías cromáticas; los colores análogos es decir los vecinos de círculo cromático y la separación es equidistantes triadas y tétradas, así como los colores complementarios que son los opuestos. En la imagen 5, se aplicó el barrido a un ejercicio que usó una triada de colores primarios y la armonía se mantuvo, pero solo hasta alcanzar el tono secundario lo que insinúa la necesidad de afinar o entonar el color pues en este caso como otros ya probados se puede caer en la disonancia.

En la ponencia del autor de 2017 se demuestra con ejemplos de una colección del diseñador de modas

para comprobar que se mantienen sin problema la denominada armonía cromática y aunque a la fecha no se han hecho demostraciones estadísticas los resultados preliminares evidencian que en estos casos para la percepción humana se mantiene esa concordancia.

En la imagen 6, se muestra las fotografías de barrido tonal del pez coralino llamado Ángel emperador y se aprecia como en la se muestran los majestuosos colores del organismo que le dan su fastuoso nombre en su colorido real de la primera foto y las dos siguientes demuestran como la armonía se rompe evidentemente al girar la frecuencia de ondas electromagnéticas que definen los colores, en clase se pide la opinión de este fenómeno y la respuesta es siempre generalizada y patente. Ocurre entonces una disonancia.

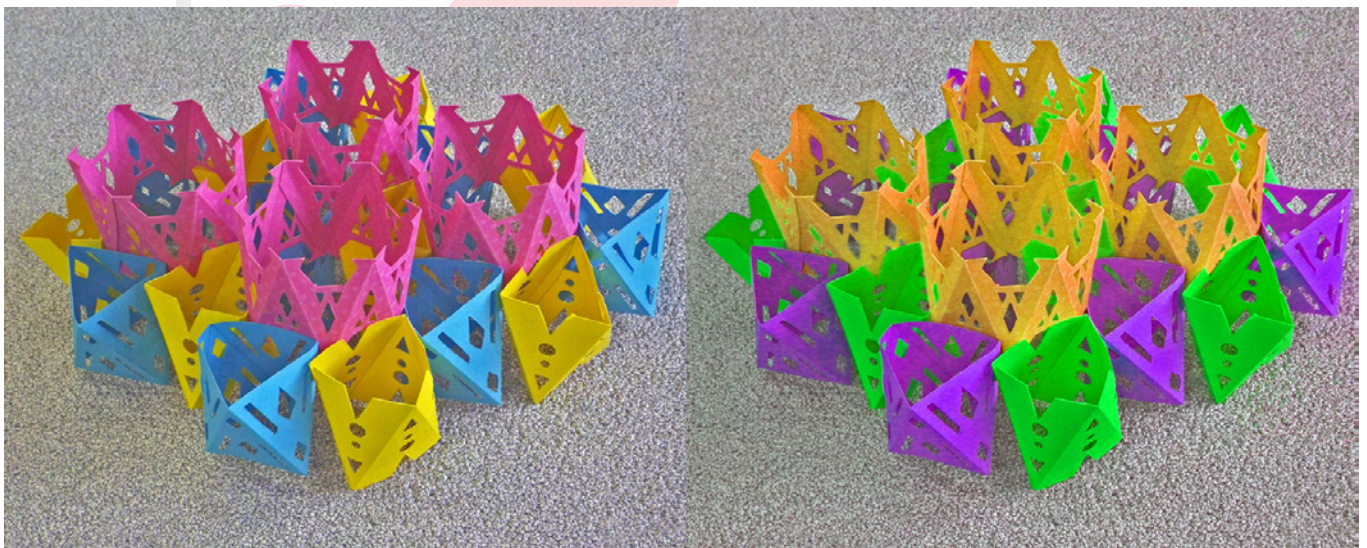


Imagen 5.- Trabajo de ritmo tridimensional de la UEA Sistemas de Diseño. A la derecha el trabajo realizado originalmente con colores primarios y proponiendo una triada regular y a la izquierda su manipulación digital para convertirlo en colores secundarios también en triada regular. Pero el barrido tonal evidenció que los colores deben estar entonados para mantener su armonía. En el cuerpo del texto se explica esto a detalle.



Imagen 6.- Tres imágenes del colorido del pez de los mares coralino conocido como Ángel Emperador (*Pomacanthus imperator*) nativa de los océanos del Indopacífico y mar rojo y cuya fotografía se manipuló en Photoshop en Barrido Tonal Cromático.

En la ponencia de 2017 se demuestra con el ejemplo del barrido tonal de una rana amazónica *Dendrobates leucolema*, como los animales de colores miméticos suelen manifestarse en coincidencia el principio de Johannes Itten de los colores análogos (vecinos del círculo cromático) y este procedimiento soportan el mantenimiento de la armonía con un barrido de colores.

El análisis de la percepción humana se enfrenta con múltiples dificultades para la distinción a cerca de la causa que los colores produzcan un efecto particular, pues el aspecto cultural es uno factor determinante, es decir que no es posible soslayar que al ver una propuesta de una combinación de colores particular es resultado de nuestra educación cultural.

Conclusiones

Aunque no se han descubierto principios o reglas del comportamiento del color en los organismos, si se han hecho importantes avances en los métodos de transferir los grupos de colores para ser aplicados al diseño que incluyen las áreas de aplicación de color; la importancia de los porcentajes de áreas de color, las normas de vecindad y los patrones de comportamiento que indican una fiel transferencia y la persistencia de la armonía del color.

Dada la trayectoria de esta investigación, los cientos de casos experimentales y comprobados con la opinión de alumnos, donde los colores de organismos resultan en combinaciones armónicas, queda patentemente evidenciado que en la naturaleza hay una enorme diversidad de especies y combinaciones de colores que se presenta, la posibilidad de aplicar cromáticas biomiméticas diversifica enormemente las combinaciones de colores accesibles a diseñadores y artistas, y se han registrado muchas coincidencias cromáticas en organismos no emparentados filogénicamente. Se manifiestan combinaciones cromáticas para múltiples situaciones diferentes; combinaciones sobrias, de bajo perfil, conspicuas, emblemáticas, etc.

Cada vez mas se evidencia las analogías que hay entre las armonías cromáticas y las armonías musicales y las propuestas de armonía formal (es la ciudad de las proporciones áureas y rectángulos armónicos). Así mismo se empieza a analizar la hipótesis de la “entonación del color” es decir, que, así como un guitarrista afinan los tonos de sus cuerdas. Parece ser que para hacer propuestas armónicas de color se debe buscar referencias de los tonos los colores primarios y secundarios, aunque tal vez no necesariamente en su máxima saturación.

Si en la ponencia de 2017 se proponía que el color adquiere una función de identificación de especie que les permite a los organismos evitar la hibridación, es factible trasladar este principio y afirmar que las cromáticas biomiméticas se puedan asociar a identidades humanas de manera que como de hecho hay organismos emblemáticos de regiones y países como el quetzal de Guatemala, el ave Trogón tocororolas o las polímitas de Cuba, la rana verde de ojos rojos (*Agalychnis callidryas*) de Costa Rica, El pavo Real (*Pavo cristatus*) de la India, etc., se pueda dar carácter de representación de grupos humanos a ciertas cromáticas biomiméticas en las aplicaciones de diseño.

Realizar investigaciones cromáticas con las herramientas y recursos de la tecnología digital habilita a que los alumnos desarrollen sensibilidad sobre las manifestaciones combinatorias del color en la naturaleza de manera convincente y que utilicen estas combinaciones en sus propias propuestas de diseño.

Bibliografía

- Caivano, J. L. (2004). Armonías del color. *Gac*, 19, 2–21.
- Cervantes Baqué, A. A. (2017). Cromáticas Biomiméticas, Los Colores de la Naturaleza para el Diseño. M.A.V. Adolfo Alberto Cervantes Baqué. IX Congreso Internacional de Diseño de La Habana Forma 2017, 1–13.
- Cervantes Baqué, A. A., & Baqu, C. (2019). Cromáticas Biomiméticas un Modelo de Investigación con Participación de Alumnos y su aplicación al aprendizaje de la teoría del color. IX Congreso Internacional de Diseño de La Habana Forma 2017, 1–11.
- Edwards, B. (2019). *El Color, Un método para dominar el arte de combinar los colores* (Vol. 1).
- Endler, J. A. (2006). *Disruptive and cryptic coloration. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3650>
- Itten, J. (1975). Johannes “El Arte del Color”. Pag. 14.
- Kaya, N., & Epps, H. H. (2004). *Relationship between Color and Emotion: A Study of College Students. College Student J*, 38(3), 396–405. Retrieved from <https://nzdis.org/projects/attachments/299/colorassociation-students.pdf>
- Kemp, D. J., Herberstein, M. E., Fleishman, L. J., Endler, J. A., Bennett, A. T. D., Dyer, A. G., ... Whiting, M. J. (2015). *An Integrative Framework for the Appraisal of Coloration in Nature. The American Naturalist*, 185(6), 705–724. <https://doi.org/10.1086/681021>
- Monje Álvarez, C. A. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Universidad Surcolombiana, 1–217. Retrieved from <http://carmonje.wikispaces.com/file/view/Monje+Carlos+Arturo++Guía+didáctica+Metodología+de+la+investigación.pdf>
- Johnsen, S. 2012. “*A biologist’s guide to light in nature*”. Princeton University Press, Princeton, NJ. Judd

Del Autor

Formación Académica

- EMS.- Educación primaria, secundaria y preparatoria. cursada en el Colegio Tepeyac.
- Licenciatura en Diseño Industrial. cursada en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco. 1974-1978 (primera generación).
- Maestría en Artes Visuales.- E.N.A.P., U.N.A.M. Academia de San Carlos Especialidad en Escultura.
- Idiomas: inglés y alemán.

Labor docente y académica

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco (Av. San Pablo # 182. Col. Reynosa). Materias que domina y ha impartido: Dibujo de imitación y técnicas de ilustración; Dibujo en perspectiva cónica; Dibujo Técnico mecánico (digital y en técnicas tradicionales); Aerógrafo; Ilustración para Diseño Industrial y Gráfico; Geometría Descriptiva; Perspectiva Arquitectónica; Tecnologías de materiales: Polímeros y madera; Principios Básicos de Diseño Bidimensional y Tridimensional; Medios Digitales y principios Básicos de Diseño.

Trabajos sobre investigación

Durante mas de 10 años coordinador del grupo de investigación departamental **Materiales y Medios Educativos**. Ha organizado diversos talleres para que padres de familia y maestros de educación especial reproduzcan juguetes para la rehabilitación en Londres, Inglaterra. Lisone, Italia, y en coordinación con la SEP en la Ciudad de México. Actualmente profesor investigador del grupo “**El Dibujo: Creación y Enseñanza**”. Actualmente trabaja sobre las investigaciones **Cromáticas Biomiméticas y El Dibujo de la Figura Humana como primera aproximación Antropométrica y Ergonómica, Escenarios de Diseño**.

Exposiciones Artísticas

- Ha realizado exposiciones de escultura en bronce, cerámica y piedra (ónix, mármol y granito) así como pintura de en Alemania y en la Ciudad de México en la Academia de San Carlos, en la Galería Metropolitana, en La Casa del Tiempo y diversas galerías privadas e institucionales.
- Representante por México en el concurso internacional de Escultura en Nieve en Quebec (invierno de 2007).
- También ha presentado exposiciones sobre diseño de juguetes en México y en el extranjero en Düsseldorf, Alemania, en Londres, Inglaterra, en Lisone, Italia.

Docencia fuera de UAM

- Profesor invitado en la “International Akademie für Kunst und Gestaltung” Hamburgo, Alemania. 1989.
- Ha impartido cursos en Instituto Tecnológico de Monterrey, Campus Estado de México (2007-2008).

Propuestas teóricas para mirar el paisaje y la ciudad

Dra. Teresita Quiroz Ávila

Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco, CSyH

“He leído en una novela italiana la historia de un barrendero que mecía su escoba con el gesto majestuoso del segador. En su ensueño segaba sobre el asfalto un prado imaginario, la gran pradera de la verdadera naturaleza donde volvía a encontrar su juventud, el gran oficio de segador al sol del amanecer.”

*Gastón Bachelar
Poética del espacio (1957)*

Desplazamientos por la teoría

Más que referirme a ciertas recetas, comparto con ustedes algunos paseos por las propuestas teóricas que he revisado y me son estimulantes para el trabajo que realizo al analizar y reflexionar sobre el paisaje y los espacios urbanos. Es un ejercicio, como un juego de cartas de “memoria”, de lotería, además de “serpientes y escaleras”, todos hemos jugado... pero en este caso hay que observar cosas en la ciudad, en los lugares, en las lecturas, en todo, SI, es un proceso un tanto enajenante, pero para escribir sobre algo hay que estar como embelesado con el tema y la búsqueda de explicaciones, como enamorado. Regresemos a la mesa de domino, a las mesas de feria y las tardes infantiles donde nos divertimos con estas populares partidas, pero ahora con el reto de las ideas y los temas que nos hemos propuesto analizar, entender; es un proceso placentero pero que nos exige altos retos en el razonar, en la intuición, en el estudio, en la aceptación de otras miradas, como ir subiendo en la dificultad de los

sudokus, o de una experiencia de combate de un video juego de realidad virtual. (Pero, volvamos a los juegos sencillos que planteaba, la tecnología no es mi fuerte, “me estoy metiendo en camisa de once varas”).

Nuestras cartas del juego de la memoria son puntos de contrastes tanto en los espacios “reales materiales” como en los documentos donde se tienen representaciones de estos sitios, es el caso de las fuentes de información de cartografía, fotografía, pintura, cine, novela; a lo que debemos agregar las lecturas que se van realizando, las cuales nos sugieren y nos llevan a pensar en nuestros problemas de investigación, a establecer relaciones entre una tarjeta de memoria de un paisaje y otra tarjeta de memoria pero que se encuentra ubicada en una lectura, en los planteamientos de un autor, lo cual aparentemente no tiene relación, sin embargo nuestra neuronas y nuestra intuición o la sugerencia del otro lector nos indica la vinculación entre objeto, problema, documento, lectura, como si fueran las cartas correspondientes del juego de memoria... Y entonces ¡Lotería! Coinciden las tarjetas, hemos logrado empatar semejantes, hacer la corrida de póker, si, también estamos jugando al póker, pero de ideas. Entonces en la mesa de juego y del trimestre empezamos otro reto: serpientes y escaleras, subimos una escalera chiquita y podemos avanzar a otra casilla, la cosa se pone fea cuando nuestra partida nos lleva a resbalar y deslizarnos sobre la piel de una serpiente y retrocedemos varios niveles por que no entendimos, no logramos en la explicación en la escritura, en lo planeado, no hacemos caso a las sugerencias... y así vamos jugando todos estos juegos con nuestros materiales de trabajo y además escribiendo, escribiendo, leyendo, anotando, haciendo planos y repentinas, estamos entre juegos de memoria,

lotería, póker, serpientes y escaleras, sin dormir, comiendo mal, y aparte la vida que transcurre y los amores y desamores y lavar los trastes... el asunto de la investigación es una experiencia de descubrimiento, de vida, también respeto y humildad, de rebeldía, disciplina y cuestionamiento a nuestros prejuicios intelectuales, a trabajar con sencillez, limpieza y seguridad en nuestras búsquedas.

Ahora, desplazarse por los caminos de la investigación y armar una metodología es un proceso particular y único. En el caso que me interesa compartir es la experiencia de la ciudad, el paisaje, la calle y quienes la usamos, es referirse a la acción de movilidad de los individuos que viven en un barrio, una zona histórica que se expande donde existe la huella arquitectónica, traza y nomenclatura; por supuesto indicar las lecturas que me son sugerentes y eso es lo que voy a compartir en esta progresión de la investigación. Recorrer sitios reales, desplazarse por documentos y caminar por las lecturas como se anda por una ciudad. Entonces, desplazarse es el ejercicio del movimiento de los individuos, estos que hacen suyo el paso a paso por una zona, las motivaciones pueden ser múltiples, pero en lo que nos interesa son sólo y únicamente la acción de trasladarse por el barrio y andar en trayecto en los límites internos del terruño próximo al domicilio, el territorio que identifica el poblador como su sector de vida y del cual es un parroquiano, en el sentido de que tiene pertenencia a su parroquia, el sitio al que desea pertenecer y tener la identidad con lugares específicos y característicos del entorno próximo al domicilio y al mismo tiempo el barrio como el entorno de mis problemas de investigación. Por ejemplo: la obra de Emily Edwards y el muralismo mexicano, la literatura urbana, la cartografía de la Ciudad de México, y recientemente estoy incursionando en dos estudios: la conformación de un inventario de la vegetación en Ciudad de México,

a través de la obra cartográfica de Edwards, pintora, historiadora norteamericana quien estuvo en nuestro país en los treinta del siglo XX. Y un registro sobre tapas del sistema de agua y drenaje para lo cual tendré que revisar la historia de la ingeniería y materiales, empresas encargadas de estos servicios, además de diseño y tipografía que proporciona información sobre los servicios urbanos; y las tapas de registro son muy bellas porque cuentan historias y relatos devalar (ver figura 1).

Desde mi formación en la UAM y los caminos que he recorrido, la metodología que utilizo puede ser denominada como ecléctica, soy combinación de varias disciplinas que me ayudan a tratar de entender la ciudad, los paisajes, los objetos y los vivientes que la integran. Utilizo varios ámbitos, eso puede ser cuestionado, pero es lo que aprehendí, y otros llaman visión multidisciplinaria. Algunos de los planteamientos que les voy a presentar, me hacen reflexionar sobre mis investigaciones. Así, los planteamientos de otras disciplinas me entusiasman porque me explican, me inspiran y me cuestionan. Retomar la importancia, en términos metodológicos de la observante perspectiva de **Clifford Gertz** sobre la caracterización cuidadosa y meticulosa que se debe insistir para conocer y entender las particularidades que la narración escrupulosa del objeto de interés, a partir de lo que presenta en el concepto de descripción densa, una especulación elaborada según Gilbert Ryle (La interpretación de las culturas, Gedisa, 1987). La descripción densa entendida como una “narración a detalle, de lo que hace el sujeto”, para el caso construir relatos finamente elaborados, minuciosas relaciones cargadas de informaciones sobre la materialidad y la subjetividad de quienes experimentan, sus modificaciones en el tiempo, profundizar en la intencionalidad y las formas de expresión en las cuales se enuncian los dichos sobre el particular (ver figura 2).

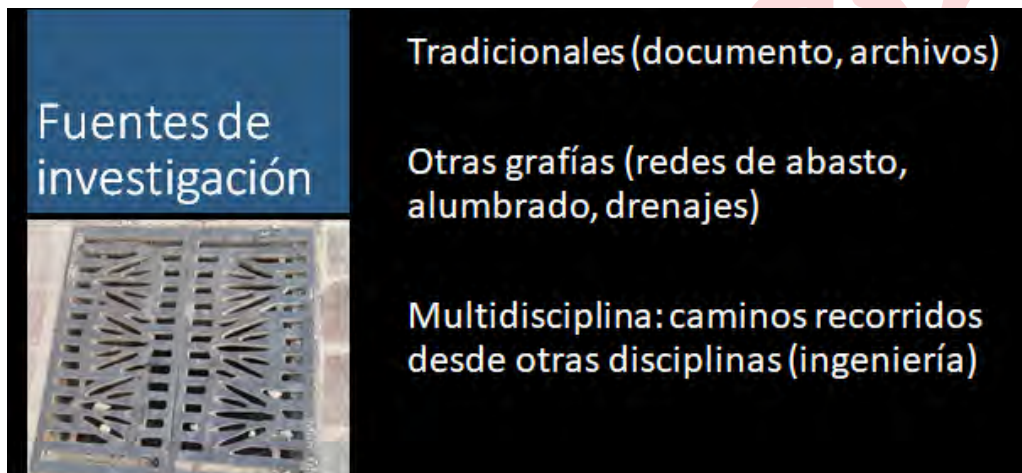


Figura 1: Tequila, Jalisco. Teresita Quiroz, 2017.

Me parece importante rescatar las propuestas reflexivas de la **odología de John Brinckerhoff Jackson**, donde el autor indica como los paisajes que se crean a la vera de las carreteras y son lugares cotidianos más que hermosos sitios, (Las carreteras forman parte del paisaje, 2011; Descubriendo el paisaje autóctono, Biblioteca Nueva, 2010). En lo que respecta a la odología, la retomo no en tanto el análisis de los caminos como espacios de ingeniería (diseño ingenieril del camino, trazos, inclinaciones, materiales, presupuestos, concesiones, usuarios), creo que es importante determinarla con base en el planteamiento de la sensibilización al paisaje, el cómo se perciben esas orillas de la carretera o calle, lo que muestra y las marcas que le hacen particular y específico de un sitio, el impacto del entorno que registra consciente e inconscientemente quien se desplaza por

el camino, en este caso las calles del barrio, lo que se registra como paisaje urbano con elementos históricos, acontecimientos o hitos arquitectónicos, dando marcas específicas a la vía pública. A estos se van sumando otros elementos que completan la panorámica de las vialidades de la localidad: edificios de estilos posteriores y domésticos, el arbolado según sus periodos de floración y hasta los automóviles estacionados en el arroyo vehicular. Así es la calle un “espacio cultural y paisajístico”, un vínculo de comunicación e intercambio donde se va de un lugar a otro sobre la banqueta o a la orilla del camino (ver figura 3).

También la propuesta de análisis de la **vida cotidiana que plantea Humberto Giannini** respecto a la indagación profunda de la vivencia en y desde la cotidianidad (La “reflexión” de lo cotidiano. Hacia una

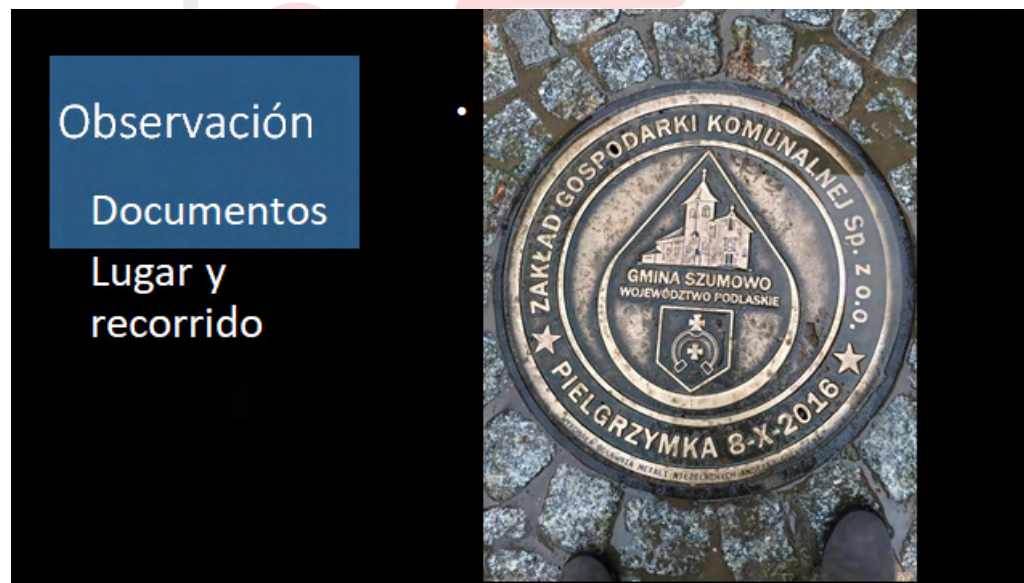


Figura 2: Polonia, Vannesa Quiñones, 2018.



Figura 1: Tequila, Jalisco. Tere Quiroz, 2017.

arqueología de la experiencia, Editorial Universitaria, 1987). “Lo cotidiano es lo que pasa todos los días, lo que pasa cuando no pasa nada”. Entre otras meditaciones nos refiere la importancia del trayecto diario en el ir de los espacios centrales en los que gira nuestro día: del domicilio al trabajo y estos se comunican por la calle, la calle como la topografía o el camino en el cual se generan las travesías. Otro ámbito de la experiencia cotidiana es el circular, que se refiere al trayecto que denomina “cronológico” las actividades que marcan el calendario semanal y se caracterizan por los días laborables y los determinados por el asueto o fin e inicio del ciclo de siete días. Un tercer punto de atención por mencionar es el que refiere a la rutina, o serie de actividades que realiza el individuo en la ruta diaria, una repetición de hábitos del domicilio al trabajo, repetición de actividades semanales, entre la ida y la vuelta, y de lunes a domingo. Aquí un cuarto asunto: la ruptura de la ruta, el quiebre de la rutina, la desviación entre el domicilio (sitio privado de recuperación del individuo “para sí”) y el trabajo (sitio de lo público, de la producción colectiva “del individuo para los otros”), la opción retomada para despegarse del tedio y del aburrimiento, de la costumbre abrumadora, lo que el autor denomina como la transgresión, el extravío de la ruta establecida y el desvió a un sitio (bar, cafetería, paseo) o en el encuentro del otro semejante a través de la gestualidad y del lenguaje (saludo, conversación, discusión).

Ahora, en el cotidiano, por ser el tiempo y el espacio donde no pasa nada, más que lo mismo de siempre, el individuo se aletarga, se encuentra subsumido y oprimido por otros elementos que le preocupan, necesidades no resueltas tanto físicas como emocionales, problemáticas diversas de inseguridad, control, represión, incapacidad, en los ámbitos personales, labores, familiares. El individuo vive abrumado por elementos exteriores y su entorno inmediato es tan repetitivo que no le representa emotividad alguna, solo aburrimiento y cansancio (también Gannini trata algunas reflexiones sobre estas desviaciones que produce la vida cotidiana como el aburrimiento). En ese cotidiano el individuo experimenta un profundo fastidio y tedio, entonces se olvida del disfrute de los detalles por el peso excesivo que representa la rutina, las exigencias de una vida con altos grados de insatisfacción e inseguridad, trastornos que cobran primacía en las prioridades de los individuos, a la sazón deja el deleite por que el temor, el cansancio, la incertidumbre, las carencias aparentan ser mayores y ganan sobre la banalidad del goce. En este caso rescatar las narraciones, miradas y expresiones que los usuarios de la calle hacen en sus desplazamientos por el barrio, del trayecto del domicilio a la casa, en sus transgresiones

urbanas, en sus rutinas locales por el territorio de sol a sol y semanal.

Hagamos un intersticio de espera y retomemos también algunas sugerencias de reflexión que marca la **poética de Bachelar**, en tanto la importancia de redescubrir los espacios y generar el ensueño y el asombro como detonadores del diario acontecer, la fascinación por las rarezas que no son cotidianas y rutinarias:

[...] tomemos nuevamente contacto con ensueños más breves, solicitados por el detalle de las cosas, por rasgos de la realidad, insignificantes a primera vista [y contemplemos] con ojos soñadores las grietas de un viejo muro [...] ¿Quién no ha visto en algunas líneas que aparecen sobre el techo el mapa del nuevo continente? El poeta sabe todo esto. Pero para contar a su modo lo que son estos universos creados por el azar en los confines de un dibujo y de un ensueño, hay que habitarlos. Encontrar un rincón donde morar, en ese mundo del techo agrietado. (Bachelar, Poética del espacio, 179).

Permitámonos como transeúntes de nuestro barrio, como habitantes del entorno, desatar los elementos de belleza escondida que representa las características y rarezas de nuestros terruños, por ejemplo, una construcción edificada en la fundación de la colonia que muestra sus peculiaridades como una cadena dentada, el ladrillo rojo al descubierto que contrasta con el muro de tepetate y forma columnas de soporte en los vértices de dos muros que cierran una esquina. Una en apariencia simple tapa de registro del drenaje o del sistema de agua potable (ver figura 4).

Pero esto ¿Cómo se consigue?

Para obtener el disfrute de los espacios hay que volverse como el poeta, soñadores vagando en tanto penetrar en los huecos de las molduras, en los ángulos y los rincones, disponer un tiempo a la contemplación, y un tiempo a llamar la atención de los otros sobre estos elementos que dan particularidad a los barrios, insistir en la relevancia histórica, estética e indagar en lo que produce en el individuo. Esta es una propuesta que tiende a la sensualización del entorno y por supuesto a la del individuo investigador quien mira para que encuentre en pequeñeces de la calle durante su trayecto, elementos que le sugieran diferencias, colores, sensaciones, contrastes. Esto requiere de procesos de sensibilización que pongan en nuevas dinámicas los sentidos: juegos de escucha, tacto, gusto, miradas, olores; reconociendo los existentes (agradables y desagradables) e incluyendo alternancias que exploten

y vistan de distintas emociones sobre lo que está ahí y por rutinario no se mira, se olvida, se relega, se asume e introyecta como lo que así es y no nos sorprende por cotidiano. La propuesta para el poblador e investigador y quien identifica paisajes o construye propuestas paisajísticas es adoptar una mirada por el detalle, la luz a diferentes horas del día y las visuales por enfatizar en las diversas perspectivas de las calles para captar un elemento cercano o a la lejanía. Un procedimiento que active el disfrute que debemos orquestar y promover en espacios educativos, grupos vecinales, autoridades, prestadores de servicios públicos y cualquier persona que usa o interviene el espacio barrial. Me refiero a la reflexión y como consecuencia nuestra obligación de generar el gusto y pasar al respeto y al rescate de los lugares que se habitan a través de acciones y actitudes las cuales tengan que ver con el rescate del individuo usuario en su localidad y del terruño que le da cobijo, el barrio como resguardo previo al refugio más íntimo que es la casa, en palabras de Bachelar, el nido.

Observamos en el entorno urbano del barrio o zona, tanto las carencias sociales y de servicios, como los espacios en abandono que se van enmarcando en todas las áreas históricas por falta de financiamiento de propietarios e inversión pública de los gobiernos locales y de las instituciones encargadas de la conservación urbana (INHA, INBA) que se observan. Así, debemos perfilar y promover mejores espacios públicos, calles bien pavimentadas y servicios urbanos que respondan a las necesidades habitacionales para una mejor calidad de vida del colectivo y del “yo” como “ser en sí” (Agnes Heller, Sociología de la vida cotidiana, 1972). Entonces, intervenir en la gestión de los parajes prohibidos y vedados para respetar nuestra integridad y

los poderes territoriales históricamente ganados. En la medida que nos apropiemos de las calles y colonias que habitamos, de aquello que vemos en sus edificaciones y lugares simbólicos; poder volvernos gestores urbanos y gestores de sensaciones; tanto vecinos, ciudadanos e investigadores, como paisajistas que pugnen por óptimos lugares, lugares de itinerario que son el camino de nuestros trayectos cotidianos.

Todo un trabajo de exploración, asombro y muestras para examinar pruebas y calas para descubrir y describir los rincones que motivan los sentidos. Si apreciamos el paisaje de nuestra localidad, sus edificios, su traza, sus nombres, éstos obtienen nuestro afecto y respeto, entonces podremos despertar el mobiliario dormido, mimar, aprender a querer las calles con sus detalles de belleza y la fiereza de las coladeras y registros de sistemas urbanos en los lugares que habitamos para encontrar el ensueño del arrabal donde se camina.

La promoción de las bellezas y peculiaridades del sitio, así como mostrar los horrores del lugar es también compromiso del historiador, del arquitecto, del diseñador y del paisajista en vínculo con los gestores urbanos para estimular el ver y hacer que se reconozcan los edificios emblemáticos del barrio, una ventana distinta, una techumbre extraña, el arbolado, los tiempos de floración, el tipo de fauna; identificar y saborear los lugares de comida (grandes y pequeños) los changarritos de tortas y tacos o el mejor establecimiento de pan; acrecentar los paseos y caminatas a parques y andadores, ya sea en soledad o en compañía (abuelos, niños, mascotas, amigos, amores); descubrir olores de temporada desde los naranjos en flor hasta las coladeras del drenaje con mala circulación; los pavimentos distintos y nuevamente las rarezas urbanas como las



Fabricante Fundidora
Tenayuca S.A. de C.V.
SIAPA

Figura 4: Hierro fundido. Tapa de Sistema intermunicipal de los Servicios de agua potable y alcantarillado. Local balcón Guadalajara, Jalisco. Fabrica Tlalnepantla, Estado de México. Teresita Quiroz, 2018.

rejillas y tapas de agua potable y drenaje. Parafraseando al arquitecto japonés Noboru Kawashima (Despacho Verde, Colombia) justo donde están los pies, ahí inicia el recorrido, ahí, bajo nuestras piernas empieza el paisaje y también el viaje. Además del compromiso social, de varios proyectos y la acción de gestores universitarios nacionales y extranjeros, que actúan con liderazgo, respeto y vinculación con los pobladores (ejemplos muchos y muy valiosos que trabajan en la trinchera comunitaria y de conformación de redes de especialistas (arquitecta Martha Fajardo, Iniciativa Latinoamericana del paisaje) (ver figura 5).

A manera de cierre

Ahora, ¿cómo **no resultar ingenuo** en la contemplación de la búsqueda de la belleza y de lo sublime para disfrutar, ante las condiciones de brutalidad, pobreza e ignorancia que nos constriñen como sociedad misma que promueven los medios masivos? Un punto de crítica que también puntualiza **Bachelar**, pues parece no ser sensata la búsqueda del ensueño desde la racionalidad. Sin embargo, la sensualización propicia la posibilidad del reconocimiento del individuo en su subjetividad, en su yo interno, en la voz oculta que le haga pensar, sentir y descubrir lo bello ante las perversiones del hoy, que como he dicho, se nos impone y nos encarcela. Tarea nada fácil ante la industria y sistemas de organización que obtienen grandes ganancias aventando alternativas de ocio de mala calidad o ruines como las generadas por el crimen organizado. Y Bachelar insiste en la ensoñación, encontrar en el eterno retorno la espiral, no el perverso torbellino, sino el asombro de habitar esa redondez:

La gracia de una curva es una invitación a permanecer. No puede evadirse de ella sin esperanza de retorno. La curva amada tiene poderes de nido; es un llamamiento a la posesión. Es un rincón curva. Es una geometría habitada. Estamos allí en un mínimo de refugio, en el esquema ultrasimplificado de un ensueño del reposo. (Bachelar, 182)

El barrio con sus elementos históricos e hitos emblemáticos y contrastes de modernidad es el imán del que salimos y volvemos día a día y debemos pugnar por que tenga la calidez de una curva que nos acoge y nos remite al regreso, no un ángulo que nos expulse. La curva, el círculo de retorno. Dice Gannini, es el ir y venir de la rutina de la ruta que nos lleva de la casa al trabajo y nos vuelca del trabajo a la casa, por ese deambular de la calle, de la avenida, que cruzamos a la ida y recogemos al devuelvo, trayecto circular que inicia al compás de la luz del día y concluye con la noche. Ver esta travesía del diario acontecer, del cada siempre, con un ritmo de repetición que colma hasta el hastío, y se cruza con los demonios del mediodía: los del hartazgo del invariablemente “lo mismo” y de la degradación de la vida cotidiana. Para contrarrestar un poco este circuito de lo habitual, el intelectual y el usuario deben proponer un poco de hospitalidad en el recorrido, calidez ante los encuentros marcados, incrementar los esfuerzos de reciprocidad vecinal contra los malestares de la rutina y sus repeticiones.



Figura 5: Coyoacán, Ann Liotard, 2018.

Gannini hablaría del domicilio, no sólo la casa sino el lugar de descanso e interiorización del sujeto para encontrarse con sí mismo; yo también marcaría que el domicilio inicia en el umbral que es el barrio y en este caso los barrios históricos que se cimbran en el contraste arquitectónico y el avance inmobiliario que los corrompe, pero donde se lucha el verdadero espíritu transformador de las fuerzas fáusticas de la arquitectura y el urbanismo, el cambio de uso de suelo: de campo a ciudad, de camino a autopista, de casa unifamiliar a edificios de alta densidad. Esos tiempos encontrados que conviven los procesos históricos en un lugar son los trayectos cotidianos que debemos rescatar para fortalecer la identidad y no morir del todo.

Seguir investigando con disciplina, con fiereza, con utopías, con insistencia en espacios vivibles. Investigadores lúdicos y con una conciencia crítica, social y sensible que se emocionen en su proceso de aprendizaje... sacudan a otros y... porque no: conmovier con nuestro trabajo a los usuarios que son a quienes nos debemos.



De la autora

Formación Académica

Licenciada en Sociología, maestra en Historiografía y doctora en Diseño por la Universidad Autónoma Metropolitana.

Experiencia académica

Profesora-investigadora Titular C, forma parte del Cuerpo Académico de Historia y Cultura del Departamento de Humanidades, así como de los posgrados de Historiografía, Paisaje y Jardines, y Literatura Mexicana (UAM).

Desde 2011 directora y editora de la revista Fuentes Humanísticas con una Especialización en Edición (Versal, 2012).

Sus líneas de investigación son:

- Historia urbana
- Historiografía y
- Paisaje.

Autora de los libros

- La ciudad de México un guerrero águila. El mapa de Emily Edwards (2005)
- La mirada urbana en Mariano Azuela (2014) el cual reconocido con el premio a la mejor tesis de doctorado por la Asamblea de Representantes en 2011.
- Coordinadora en colectivo del libro El espacio. Presencia y representación (2009) y
- La imagen en la Historiografía. Representaciones visuales y verbales (2011).

Es responsable de los proyectos:

- “Historia familiar. Mexicanos comunes”
- “Ciudad de México en el siglo XX. Representaciones del pasado para la historia urbana y cultural”
- Así como del seminario “Ciudad, paisaje, historia”

Miembro de los seminarios permanentes:

- “Reflexiones historiográficas Rosalía Velázquez Estrada” (UNAM/UAM)
- “La imagen en la Bibliotecología” (IIBI, UNAM) y
- “Genealogía de la vida cotidiana” UAM.

Ha participado en numerosas ponencias y reseñas de libros, y es miembro activo de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.

Uso y abuso de la información.

Una cita entre la ética y la bibliografía

Mtra. María Elvia Vásquez Velásquez

IPN. Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía

UNAM. Dirección General de Bibliotecas

Acceso a la información

El acceso a la información es el derecho que tiene toda persona de buscar, recibir y difundir información en poder del gobierno. Las Naciones Unidas, en su documento Acerca de la libertad de información, afirmó que: “el acceso universal a la información [son] como piedras angulares de las sociedades del conocimiento” (2010). En otras palabras, es un derecho instrumental que puede ser utilizado para garantizar el cumplimiento de otros derechos esenciales del ser humano.

Acceso a la Información, se refiere a garantizar el acceso libre y gratuito a la información. Pero no toda la información es libre. El Acceso a la Información abarca muchos temas, como los derechos de autor, el Código abierto, la privacidad y la seguridad.

1. Uso ético de la información

El trabajo intelectual implica buscar y usar información constantemente, esto obliga a elaborar citas con precisión y cuidado para que no presenten errores ni se cambie el sentido original del autor. Inventar y manipular datos en los resultados de una investigación para ajustarlos a lo que deseo expresar o probar, implica hacer uso incorrecto de la información.

En ocasiones se puede hacer un uso no ético por el desconocimiento de las normas de estilo que rigen la elaboración de citas y referencias. Se vale copiar pero debes citar, se han dado casos de investigadores que han

enviado trabajos de colegas como propios a congresos o revistas. De acuerdo a la legislación sobre derechos de autor apropiarse de expresiones, fragmentos o de una obra completa de otros autores es un delito, comúnmente conocido como plagio. A continuación, se explica en qué consiste el plagio.

1.1 El plagio

El plagio es una infracción al derecho de autor, que consiste en la acción de copiar parcial o totalmente obras ajenas, pretendiendo hacerlas pasar como propias. Aunque la copia de trabajos ha existido a través de la historia, es en esta época que con el uso de las TIC se practica y detecta con mayor frecuencia.

El plagio se produce cuando se divulga, publica o reproduce una obra a nombre de un autor distinto al verdadero y que afecta a este último moral y económicamente al usurparle su autoría.

Todas las obras literarias, científicas y artísticas; publicadas o inéditas están protegidas por el derecho de autor, que no preserva las ideas, pero sí la expresión de las mismas. Al cometer plagio se incurre en dos tipos de infracciones:

- **Infracción en materia de derecho de autor,** también llamado derecho de paternidad que consiste en no reconocer al autor de la obra.
- **Sanción.** La infracción en materia de derechos de autor multa desde 2,000 hasta 20,000 días de salario mínimo y la privación de la libertad de 3 a 10 años.

- **Infracción en materia de comercio**, si la obra además se comercializa el delito cae en el terreno civil.
- **Sanción.** La infracción en materia de comercio multa de 5,000 hasta 10,000 días de salario mínimo.

Costo Moral

El descrédito de un autor que ha incurrido en el delito de plagio es incalculable y tendrá mayor peso la pérdida de credibilidad que la multa que le imponga la ley ya que será una sombra que lo seguirá el resto de su vida. “A pesar de que es imposible establecer un precio de mercado para la moralidad, es claro que la moralidad tiene un costo” (Gossling, 2003, p.121).

Ejemplos del Costo Moral del Plagio

Alemania

Annette Schavan, siendo *Ministra de Investigación y Ciencia en Alemania* es acusada de plagiar su tesis doctoral, presentada 30 años atrás en la Universidad de Düsseldorf.

Karl Theodor zu Guttenberg años atrás tuvo que dejar su cargo de *Ministerio Federal de Economía y Energía* y *Secretario del Ministerio Federal de Defensa* (Alemania) en 2011 renuncia a todo cargo político tras salir a la luz el plagio de su trabajo doctoral. (Libertad Digital, 2013).

En estos casos la relevancia está en que Theodor es directamente acusado de plagio y en el caso de Schavan tardaron un poco más ya que defendía su caso mencionando que la forma de citar de algunos documentos era un formato usado con frecuencia en aquellos años, sin embargo pasado, un tiempo se comprobó el uso de un documento textual sin cita.

Hungría

Pál Schmitt, el *Presidente de la República de Hungría* pagó el costo moral y social al dimitir por estar envuelto en un escándalo de plagio cuando la Universidad Semmelweis de Budapest anunció “que revocará el doctorado del presidente del país luego de que una investigación descubrió que grandes porciones de su tesis doctoral de 1992 fueron plagiadas de otros autores... eran traducciones directas o mostraban similitudes parciales” (Excelsior, 2012).

Costa Rica

Gómez, biólogo de 26 años graduado de la Universidad del Quindío y actualmente estudiante de maestría en Costa Rica que investigaba la conservación de las especies de anfibios, es acusado por el delito de Violación a los Derechos Patrimoniales de Autor y Derechos Conexos.

El caso se fundamenta en que él “solicitaba y accedía a la información necesaria para dar los primeros pasos en investigación y conservación de la biodiversidad de mi región y, como retribución, [...] compartía documentos útiles”, algo que –asegura– se convirtió en una “práctica cotidiana”. Así que pensando en que Internet le ayudó a suplir las carencias de la biblioteca de su universidad quiso ayudar a otros y puso a disposición del público –una tesis de maestría de una universidad pública de Bogotá– documento por el cual fue acusado penalmente. (Peñarredonda, 2014)

Compartir información en la Internet sin permiso del autor también se considera un delito grave.

Francia

La *diseñadora* francesa *Isable Marant* se encuentra en una polémica internacional tras intentar patentar los diseños de bordado utilizado por siglos en la comunidad Mixe. (Ramírez, 2015)

México

Boris Berenzon, *Catedrático del Colegio de Historia de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM* fue destituido después de 5 horas de deliberación por plagio

Berenzon es acusado de plagio al menos de 18 párrafos de Puros cuentos: la historia de la historieta en México, 1874-1934, publicado en 1988 por Conaculta. (La Jornada)

COLMEX

El Colegio de México (COLMEX) retiró el grado de doctor en sociología a Rodrigo Núñez Arancibia, ex alumno de ésta institución, luego de comprobar que su tesis para obtener este grado académico es una copia casi integra del libro *La revolución empresarial chilena*, publicado originalmente en Santiago de Chile en 1997 por la socióloga Cecile Montero. (El Universal, 2015).

“Tomar y no citar no es un error es un delito”

Ética

La ética es un reflejo claro de nuestra interioridad, convicciones y principios y la moral son las normas fijadas por una sociedad. La ética nace a base de las experiencias que hemos tenido en nuestra vida, donde fijamos nuestros propios pensamientos y así superamos la etapa moral.

Dejare el tema de ética y acceso a la información como telón de fondo en la elaboración de trabajos académicos.

2. Redacción de documentos académicos y normas de estilo

En una comunidad académica sus integrantes tienen la necesidad de comunicar los resultados de una investigación de forma clara y fidedigna a través de artículos, ensayos, manuales, monografías y tesis, entre otros documentos. Algunos de estos documentos se dan a conocer en conferencias, seminarios y revistas.

Al iniciar un escrito académico se debe planificar el orden en que se desarrollará, para ello existen normas de estilo a seguir en la estructura, redacción y presentación del documento que facilitan la comunicación académica. Las normas de estilo dan sugerencias generales para elaborar un documento esto es hacer uso ético de la información, a continuación, revisaremos algunas normas de estilo.

Normas de estilo

Las normas de estilo rigen la redacción científica, los manuales de estilo contemplan una serie de instrucciones que deben adoptar los autores tanto en la redacción como en la elaboración de citas y referencias, requisitos indispensables en una publicación científica. Incorporan la normatividad para la preparación y presentación de un manuscrito, así como aspectos relacionados con el contenido y organización del mismo, expresión de ideas, lista de referencias, bibliografía, tablas, figuras y apéndices, entre otros.

Estas normas han dado origen a diversos manuales, cada uno de ellos orientado a diferente área del conocimiento. Entre los más conocidos están los elaborados por las universidades de Vancouver, Harvard y Chicago, el *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) así como la *American Psychological Association* (APA). El siguiente cuadro indica el área de especialización en la que se aplican las normas de estilo (ver cuadro A).

2.1. Estructura de un manuscrito

Al redactar un manuscrito debe definirse claramente el mensaje que se desea transmitir: determinar la idea principal, tomar en cuenta quiénes serán los potenciales lectores y hacer un esquema del contenido jerarquizando temas, tablas y figuras. El manuscrito debe ser claro, lógico y coherente, se aplican las normas de estilo de acuerdo con el área de conocimiento y estará sustentado con documentos que lo respalden académicamente.

Para una buena redacción se considera la sintaxis, ortografía, concordancia de ideas y uso adecuado de lenguaje. El texto será preciso; se evitarán párrafos muy largos o muy breves, expresiones ambiguas y repetición de ideas; se utilizarán imágenes, gráficos y figuras para sintetizar el texto y a la vez darle claridad. El contenido se estructurará de tal manera que los párrafos tengan congruencia con el que le antecede y con el que le sigue.

Enseguida algunos aspectos a considerar al redactar el manuscrito, además de los ya mencionados:

- Usar adecuadamente los signos de puntuación.
- Unificar la terminología.
- No abusar del gerundio, reemplazarlo por una forma simple del verbo.
- Cuidar la concordancia de género, número y tiempo.
- En lo posible evitar los extranjerismos.
- No usar estructuras sintácticas rebuscadas y complejas.
- No utilizar conectores largos y forzados.
- Siempre referenciar la documentación utilizada en el desarrollo del tema.
- Utilizar siglas sólo cuando sea necesario.
- Evitar el uso de muletillas, repeticiones, redundancias, perogrulladas, verbosidad, circunloquios y digresiones.

Estilo	Área de especialidad
Vancouver	Medicina, enfermería y ciencias de la salud
Harvard	Ciencias físicas, naturales y sociales
Chicago	Ciencias naturales y sociales
IEEE	Ingeniería, electrónica, telecomunicaciones, informática y tecnología de la información.
APA	Psicología, Antropología y todas las disciplinas relacionadas con el comportamiento.

Cuadro A. Estilos de citación.

Los elementos que constituyen un documento académico, además del título y autor son introducción, metodología, resultados, discusión, bibliografía, apéndices y anexos. Estos rubros se relacionan con ¿Cuál es el objetivo del manuscrito? ¿Cómo se hizo? ¿Qué se encontró? y ¿Qué significan los resultados?

Descripción de los elementos del manuscrito

- El **título** pretende describir el contenido de manera clara y precisa con la finalidad de que el lector identifique fácilmente el tema.
- La **introducción** es fundamental ya que expresa el objetivo del documento, los contenidos que se abordan y la manera como están vinculados.
- La **metodología** manifiesta cómo se hizo el estudio y consiste en una serie de pasos que permiten a los interesados repetir los procedimientos empleados dejando de lado la subjetividad para alcanzar la objetividad.
- Los **resultados** son esenciales y evidencian los hallazgos sobre el estudio, son datos cuidadosamente ordenados y detallados. Deben presentarse de forma precisa, clara y sencilla, pueden expresarse mediante tablas o figuras.
 - Las **tablas** muestran gráficamente lo que se desea expresar, dan idea clara y rápida de un gran volumen de información y facilitan la comprensión del texto.
 - Las **figuras** se presentan procesos complejos o imágenes que difícilmente se describirían con palabras.
- La **discusión** tiene como objetivo hacer un análisis crítico de las circunstancias y examinar de forma integral el tema. Aquí se analizan los resultados, se interpretan, discuten y confrontan con otros estudios similares, resaltando la innovación, importancia y relevancia del estudio. En la redacción de este rubro se evitará hablar en primera persona, al comentar otros trabajos se hará en tiempo presente y los resultados obtenidos en tiempo pasado.
- Las ideas o textos tomados de otros documentos deberán ser citados y referenciados de forma homogénea y al final del trabajo se presentan como lista de referencias o **bibliografía** lo que dará validez y calidad al contenido del manuscrito.
- Los **apéndices y anexos** también ayudan en la comprensión del manuscrito y por su extensión se colocan al final, después de la bibliografía.

3. Formas de plagio

Las formas de plagio más frecuentes en el ámbito académico son:

- Entregar fotocopias de un texto completo o parcial a un grupo de alumnos sin tener aprobación del autor o editorial.
- Insertar en un texto palabra por palabra la creación de otra persona sin encerrarla entre comillas o hacer la mención en las citas y la bibliografía.
- Realizar una paráfrasis de una obra y no reconocer la fuente de donde se tomó.
- Copiar un trabajo de Internet y entregarlo como propio.
- Citar autores, pero no incluirlos en la lista de referencias.

Se puede desconocer la obligación de dar crédito al autor lo que no exime de las consecuencias económicas y morales que puedan derivar de estos actos.

3.1. Pautas para elaborar citas, referencias y bibliografía

Cuando se desarrolla un documento académico se tomará en cuenta qué se cita, cómo se cita y la bibliografía, a continuación se enumeran recomendaciones al respecto.

Citas

Una cita es la expresión que se extrae de un documento de manera textual o parafraseada que sirve de fundamento a una investigación. La cita se ubica en el cuerpo del texto. Cada vez que se hace una cita se debe referenciar a la fuente de donde se tomó la información. “Citar un escrito es hacer mención del mismo ya sea refiriéndose a todo él o a una de sus partes. El objetivo de una cita es iniciar una discusión o reforzar conclusiones” (Barahona y Barahona, 1984, p.31).

¿Para qué citar?

- Ampliar un texto
- Reforzar o aclarar una idea
- Argumentar o referir a las fuentes en las que está fundamentado el trabajo
- Remitir a otras secciones del texto
- Iniciar una discusión
- Dar una definición

¿Qué se cita?

- Las ideas, opiniones o teorías de otra persona
- Cualquier dato, estadística, gráfica e imagen
- Cualquier referencia a las expresiones de otra persona ya sea parafraseada o tomadas textualmente

Las citas pueden ser:

- *Citas directas* que consisten en escribir exactamente lo que el autor expuso.
- *Citas indirectas* se trata de una paráfrasis que expresa con palabras propias lo que el autor quiso decir.

Eco (2000) hace una serie de recomendaciones para no caer en errores al registrar la información:

- Colocar las citas de todo aquello que es copiado directamente del texto y encerrar entre comillas siempre y cuando no exceda de 40 palabras.
- Interpretar y redactar las ideas del texto, estando seguro de no colocar o reemplazar sólo algunas palabras.
- Verificar que no se hizo una copia exacta al utilizar accidentalmente las mismas palabras.

Para estar seguro de que no se tomen las expresiones de otra persona y poder parafrasearlas debidamente hay que tomar en consideración lo siguiente:

- a) Cambie de la voz activa a pasiva o viceversa.
- b) Cambie la estructura de la frase.
- c) Reduzca párrafos a frases.
- d) Cambie partes del texto. (pp. 188-201)

Las normas de estilo APA recomiendan las referencias en el texto con un sistema de citación de autor y fecha, todas deben ordenarse en una lista de referencias al final del trabajo. A continuación, revisaremos algunos ejemplos.

Cita Textual o directa

Este tipo de cita debe transcribirse directamente del texto de una fuente a la propia, estas pueden ser cortas o extensas.

La corta es hasta 40 palabras y por ello se puede incorporar al texto que se redacta, mientras que la cita extensa, siempre mayor a 40 palabras debe ir en otro párrafo se pone a una distancia de 1.3 cm desde el margen izquierdo y no se utiliza el espaciado sencillo.

Cita corta con énfasis en el texto:

A pesar de que es imposible establecer un precio de mercado para la moralidad, es claro que la moralidad tiene un costo (Gossling, 2003, p.121).

Cita corta con énfasis en el autor:

Gossling (2003), A pesar de que es imposible establecer un precio de mercado para la moralidad, es claro que la moralidad tiene un costo (p. 121)

Cita textual larga con énfasis en el autor:

Para Gossling (2003)

Usamos el término “el precio de la moralidad” no literalmente, la moralidad como el precio de la modernidad, por supuesto, es imposible establecer un precio de mercado [...] comportamiento moral está genuinamente motivado. (p. 121)

Cita textual no textual o indirecta

Se deriva de un breve resumen o paráfrasis de una parte o de toda la obra; existen dos tipos Específica y General.

Cita no textual específica puede:

- A. Iniciar con el autor y cerrar con el año y páginas
- B. Iniciar con el autor, título y año en el inicio de la cita y cerrar con las páginas
- C. Iniciar sin el autor, año y páginas y cerrar con estos datos

Con el autor en el inicio de la cita

Eco (2000), hace una serie de recomendaciones para no caer en errores al registrar la información (pp. 188-201)

Gossling en su texto El precio de la moral (2003) refiere que el uso del término “el precio de la moralidad” no se usa literalmente en su estudio. (p. 121)

En el año 2003 Gossling establece que suponer un precio de mercado a la moral no es posible pero determina que tiene un costo social y es la base de su estudio. (p. 121)

Sin el autor, año y título en el inicio de la obra

Usar el término “el precio de la moralidad”, es difícil de aceptar ya que la moral es intangible e imposible de tasar económicamente u objetivar. (Gossling, p. 121)

Más de un autor

Diversos estudios (Balda, 1999; Smtih, 1888; Foucault & Deluze, 1988) coinciden en que...

En cuanto al uso ético de la información (Carapia y Vásquez, 2018) se debe preferir el uso de Normas de citación...

Cita de citas

Cuando un autor cita a otro autor en su texto y que es imposible recuperar el original. Se cita en una fuente secundaria con autor incorporado en la frase de inicio. En este caso se presenta primero al autor citado y luego su ubicación.

Existen conocimientos que no necesitan citarse

El Instituto Tecnológico de Massachussets (2002) menciona que “Se entiende por Conocimiento Público: hechos que pueden encontrarse en muchos sitios y que son conocidos por mucha gente. Ejemplo: John F. Kennedy fue elegido presidente de los Estados Unidos en 1960. Esta información es de conocimiento público. No necesita usted documentarla”. Así que hechos como cuándo se llevó a cabo la expropiación petrolera, la toma de posesión de algún presidente mexicano o el inicio de la segunda guerra mundial son conocidos y no requieren de una fuente.

Lista de referencias o bibliografía

Las referencias describen los documentos que sustentan un manuscrito mediante un conjunto de elementos bibliográficos entre los que se encuentran el autor(es), título, edición, lugar de edición, editorial y año de edición. El orden de estos elementos, así como la necesidad de agregar otros estará determinado por el tipo de documento que se referencia y el estilo de citación elegido.

Gestores de referencias bibliográficas

Existen softwares denominados gestores de referencias bibliográficas que permiten crear una base de datos personal importando referencias obtenidas de bases de datos y catálogos con la finalidad de elaborar bibliografías de forma fácil, rápida y automática. Con estos gestores se organizan, crean, modifican, agrupan, recuperan y comparten las referencias bibliográficas de libros, capítulos de libro, artículos, patentes, sitios web, etc., ya sea impresos o electrónicos; se puede elegir de entre diversos estilos (APA, Harvard, Chicago, Vancouver, etc.) el que se desee e insertar citas en el manuscrito mientras se redacta, de tal suerte que los gestores ayudan a organizar la información de una manera eficaz y efectiva.

Hay gestores de referencias bibliográficas gratuitos entre los gratuitos están Zotero, Mendeley, RefMe, BibMe, Citation Machine, EasyBib, Connotea, Procite y Microsoft Office Word, entre otros. Harvard Referencing Generator, APA Referencing Citation Generator, Google Drive y Otto Bib presentan formularios en línea para generar la bibliografía. Refworks y EndNote son gestores por suscripción.

Conclusiones

Concluyendo citas, referencias y bibliografía deben seguir el mismo estilo para escribir y citar correctamente los documentos consultados y así usar con ética la información dando reconocimiento a quien lo merece. No hay pretextos para no citar y referenciar los documentos que se consultan en la elaboración de tu manuscrito.

Tomar y no citar no es un error es un delito, hacer uso de la información con ética significa conocer, manejar y aplicar algún estilo de citación en los documentos académicos desde el inicio de tu carrera profesional y no esperar a realizar una tesis, investigación, etc.

Bibliografía

- Barahona, A. y Barahona, F. (1984). Metodología de trabajos científicos. (4ª. ed.). Bogotá: IPLER.
- Carrizo, G. (1994). Manual de fuentes de información. Madrid: Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros.
- Cruz-Paz, A. (1994). Fuentes de información aspectos teóricos. Habana: Universidad de la Habana, Dirección de Información Científica Técnica.
- Eco, U. (2000). Cómo se hace una tesis: técnicas y procedimientos de investigación estudio y escritura. México: GEDISA.
- Escolar, H. (1988). Historia del libro. (2a ed.). Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez.
- Fitzgerald, M. A. (2000). The cognitive process of information evaluation in doctoral students. *Journal of Education for Library and Information Science*. 41(3), 170-186.
- Gossling, T. (2003). El Precio de la Moralidad: Un análisis de Personalidad, Comportamiento Moral, y Reglas Sociales en Términos Económicos. *Journal of Business Ethics*, 45, 121-131.
- Irureta-Goyena, P. (1994). Las publicaciones periódicas. En: Carrizo, G. Manual de fuentes de información. Madrid: Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros.
- Katz, W. (1992). Introduction to reference work. (6a. ed.). Nueva York: McGraw Hill.
- Ramírez Hernández, J. M. (2015, 23 de noviembre). Inspiración o plagio a la comunidad mixe. SIPSE. SOM Información en todo momento. Recuperado el 06 de noviembre de 2018 de https://sipse.com/opinion/inspiracion-o-plagio-a-la-comunidad-mixe-179687.html?fbclid=IwAR1Zn_062ExA4iFxQkRMR-sBqWeOf564oRYqMsR6jrwwy7RGIRIjn5lmwDg
- Sarmiento, S. (2016, 25 de agosto). Chachita y el plagio. Reforma opinión: Jaque Mate.

Fuentes electrónicas

- Barker, J. (2001, 19 de agosto). Una aproximación a Internet y sus herramientas de búsqueda. Eduteka, tecnologías de información y comunicación para enseñanza básica y media. Recuperado el 10 noviembre de 2011 de <http://www.eduteka.org/pdfdir/BuscadoresBasico.pdf>
- El Universal (2015, 10 de julio). Colmex retira grado a doctor por plagio. México: El Universal. Recuperado el 10 de febrero de 2019 de <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/cultura/letras/2015/07/10/colmex-retira-grado-doctor-por-plagio>
- Excelsior (2012, 29 de marzo). Revocan doctorado a presidente de Hungría por plagio. México: Excelsior. Recuperado el 5 de noviembre de 2018 de http://www.excelsior.com.mx/index.php?m=nota&seccion=global&cat=21&id_nota=822561
- Figuroa, B. (2007, junio). Criterios para evaluar la información. UIPR. Recinto de Ponce. Recuperado el 23 de octubre de 2008 de http://ponce.inter.edu/cai/manuales/Evaluacion_Informacion.pdf
- Gutiérrez, M. E., Guerrero, M., Carmago, J. y Alva, M. Habilidades de Evaluación de la Información en la educación superior. UAM Xochimilco. Recuperado el 23 de octubre de 2008 de <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/eventos/index/assoc/HASH01f8/76276c75.dir/doc.pdf>
- Hitchcock, S., Carr, L. y Hall, W. (1996, 15 de enero). A survey of STM online journals 1990-1995: the calm before storm (version actualizada el 3 de junio de 1998). Recuperado el 25 de enero de 2013, de <http://journals.ecs.soton.ac.uk/survey/survey.html>
- IFLA Sección de Audiovisuales y Multimedia. (2004). Directrices para materiales audiovisuales y multimedia en bibliotecas y otras instituciones. Recuperado el 24 febrero de 2012 de http://www.uco.es/acerca/coordinaciones/CGSTI/publi/pdf/65_feria.pdf
- Instituto Tecnológico de Massachussets - Universidad de Indiana (2002). El plagio: qué es, cómo se reconoce y cómo se evita. Recuperado el 5 de noviembre de 2018 de <http://www.eduteka.org/PlagioIndiana.php3>
- Libertad Digital. Dimite la ministra alemana acusada de plagio. Para evitar daños al Gobierno de Angela Merkel y a su partido (2013, 9 de febrero). Libertad Digital. Recuperado el 6 de noviembre de 2018 de <http://www.libertaddigital.com/internacional/europa/2013-02-09/dimite-la-ministra-alemana-acusada-de-plagio-1276481811/>
- Olivares Alonso, E. (2013, 16 de agosto). Destituyen por plagio al profesor Boris Berenzon de la Facultad de Filosofía. México D. F. : La Jornada. Recuperado el 05 de noviembre de 2018 de <http://www.jornada.unam.mx/2013/08/16/sociedad/034n1soc>
- Peñarredonda, J. L. (2014, 21 de Julio). Joven biólogo podría ir a prisión por compartir una tesis en internet. Revista ENTER.CO. Recuperado el 06 de noviembre de 2018 de http://www.enter.co/cultura-digital/colombia-digital/joven-biologo-podria-ir-a-prision-por-compartir-una-tesis-en-internet/?fbclid=IwAR0uo9CUbUUh13T0F8KYjvBpwZsMoF9i5S_alWFt63RTQNfapx2bUBjtk_Ik
- UNESCO (2010). Libertad de información. : Comunicación e información. Recuperado el 15 de febrero de 2019 de <http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/freedom-of-expression/freedom-of-information/>

De la autora

Es Maestra en Bibliotecología y Estudios de la Información por la Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, con Mención Honorífica por la misma Universidad (2006); cuenta con 30 años de experiencia en el ámbito bibliotecario y 17 años en labores docentes en instituciones públicas de educación superior, ha impartido clases tanto de manera presencial como a distancia, en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM y de la Universidad Autónoma de Chihuahua, así como la Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía.

Desde 2011 a la fecha colabora en el Departamento de Desarrollo de Personal de la Dirección General de Bibliotecas - UNAM como desarrolladora de contenidos para cursos de actualización y capacitación.

Cuenta con experiencia en el Diseño de contenidos, Desarrollo de recursos multimedia y Objetos de aprendizaje para cursos en línea.

Para mayor información consultar en línea:
<http://www.dgb.unam.mx/index.php/30-direccion-general/secretaria-academica/cursos-2013/160-primer-trimestre-2013>



Número 5

Diseño y Visualización de la Información

Antonio Luciano Hernández Padilla	45
Fidel Cruz Peregrino / Rodrigo Ramírez Ramírez	
Víctor Collantes Vásquez	51
Martín Lucas Flores Carapia	61
María Guadalupe Ortiz Figueroa	65
Mónica Yazmín López López	73



De los
métodos
y las **mancuernas**

Número 5

Realidad virtual en fenómenos del espacio interestelar

**Antonio Luciano Hernández Padilla
Fidel Cruz Peregrino / Rodrigo Ramírez Ramírez**

Resumen

En la actualidad la realidad virtual puede llegar a ser utilizada para dar a conocer temas importantes como fenómenos del espacio interestelar y poder adentrarse en sensación de poder estar en el espacio sin salir de casa. Este es un caso en donde se busca crear la interacción co-rrrecta con el usuario para adentrarlo en temas del espacio.

Summary

Nowadays, virtual reality can be used to publicize important topics such as interstellar space phenomena and provide the feeling of being in space without leaving home. In this work the aim is to create the correct interaction with the user to introduce him to space issues.

Palabras Clave: Realidad virtual, hoyo negro, cuáasar, púlsar, exoplaneta, espacio.

Keywords: Virtual reality, black hole, quasar, pulsar, exoplanet, space.

Introducción

¿En qué consiste la Realidad Virtual? La Realidad Virtual consiste en una representación de un entorno haciendo uso de tecnología informática para poder ser creada, la realidad virtual tiene tres características únicas las cuales son: inmersión, interactividad y suceden en tiempo real, para hacer uso de la Realidad Virtual se hace uso de la tecnología de cascos virtuales, mandos y sensores, hay ciertos elementos en la realidad virtual que se pueden ir sumando para dar una mejor experiencia al usuario y hacer placentera su estadía en la realidad virtual.

La Realidad Virtual ha llegado a un momento importante para la humanidad, pues de cierta forma se está volviendo más y más accesible, gracias a esto las nuevas formas de poder transmitir conocimiento irán creciendo de la mano con la realidad virtual, muchos temas podrán ser explicados y entendidos de mejor forma con el uso de la interacción del usuario en entornos virtuales.

El espacio siempre ha maravillado al ser humano y un acercamiento en Realidad Virtual puede llegar a ser muy llamativo el poder estar en presencia de un hoyo negro, un cuáasar, un púlsar y un exoplaneta, al divulgar información del espacio el usuario podría aprender sobre ellos y buscar motivar a que se interesen más por estos fenómenos y el espacio interestelar.

Desarrollo

Para poder poner al usuario en sintonía con la interacción deseada será el método para el diseño de videojuegos de Michael Salmond (Salmond, 2017).

Michael Salmond se basa en bastantes elementos dentro de su forma de diseñar videojuegos, es importante mencionar que él mismo aclara que no hay un orden específico para crear un videojuego, por lo que apearse a sus recomendaciones es un paso para seguir y complementar con lo deseado es importante.

El método es muy amplio, pero se puede resumir en tres partes ya que es muy extenso.

Fases del método (Salmond, 2017. pp 4-5).

1. Cultura, Jugar y los juegos.
¿Así que quiere ser diseñador de videojuegos?
Construir un mundo
Análisis del videojuego
2. Diseño de Juegos.
Conocer las motivaciones del juego
Los videojuegos: experiencias y emociones.
3. Sistemas y el diseño de mundos.
Planificación y preparación y prueba.
Diseño de personajes.
Juntarlo todo.
El motor de participación
Que sigan jugando
Diseño de interfaces y diseño del audio
Rentabilización y propiedad intelectual

Para que el usuario pueda sentirse dentro de la experiencia se utilizarán muchos elementos para hacer que tenga coherencia, orden y dirección. En este caso esos elementos serían los siguientes:

Oculus Rift, por sus características de calidad las cuales buscan que la experiencia mínima dada sea óptima y poder hacer que el usuario disfrute del entorno, de mismo modo se usan los mandos Oculus Touch para poder manipular algunos elementos en la realidad virtual y también para poder desplazarse dentro de ella. El motor usado que cumple con los requisitos deseados es Unreal Engine 4 por su dinamismo al usar la programación con nodos llamada Blueprint,

Otro punto importante es la creación de modelos 3d los cuales se llevan a cabo en Blender 2.79. Los modelos son la nave, la estación espacial, el explorador espacial (el usuario), el hoyo negro, el púlsar, el cuásar y el exoplaneta.

La texturización de los modelos 3d es un punto clave pues si no se llega a el punto deseado de estilo gráfico podría no llegar a ser lo suficientemente atractivo para el usuario y perder concordancia con hacer sentir al usuario estar en el espacio. Para el texturizado se usa el programa Substance Painter, por su alta calidad en sombreado o también conocidos como “shaders”.

Las nuevas tecnologías están en constante desarrollo por lo que el diseño interactivo debe de estar en constante cambio, en constante desarrollo, es importante saber tomar las mejores soluciones para que tenga un camino útil.

La inspiración

La mayor inspiración en este caso es la saga de videojuegos de Metroid pues su atmósfera es única en entretenimiento. La atmósfera de Metroid Prime es profunda, con su inmersión logra hacerte sentir que estas sólo en el planeta a pesar de la flora, la fauna y los enemigos, además te hace sentir vulnerable e indefenso al presenciar biodiversidad por todas partes, es como si tú fueras el invasor de un planeta desconocido con ruinas de civilizaciones antiguas llamados Chozo.

Atmósfera

A lo que en videojuegos llamamos atmósfera es cuando todos los elementos dentro del escenario le dan vida al entorno, la música es muy importante también, pues hace alusión a los sentimientos. Cuando todo esta concentrado y de manera bien pensada es entonces cuando el videojuego toma vida.

Componentes importantes de un videojuego

A pesar de que se está basando el desarrollo en el método de Salmond, el mismo menciona que “lo que usted necesita es partir de múltiples fuentes y de múltiples puntos de interés : desde la psicología al arte, desde programar a viajar, de soñar a esbozar” (Salmond, 2017. pp10), por lo que también se refuerza el desarrollo con cuatro elementos que se mencionan en The Art of Game Design (Schell, 2008. pp 41).

A continuación, explico los cuatro elementos.

Mecánica

Es como se logran los objetivos para el usuario. El punto aquí es que traten de lograrlo, es importante mantenerlos motivados. Las mecánicas son la parte fundamental de los videojuegos, es el núcleo central del juego.

Historia

Son los eventos que suceden en el juego, las mecánicas tienen que tener coherencia conforme la historia para que tenga sentido.

Estética

Es la apariencia del juego, y la importancia de este elemento es que es el primero en que el jugador está en contacto, es mucho más directa la relación con el jugador.

Tecnología

Aquí no se refiere sólo a la capacidad de procesamiento de una consola o computadora, es cualquier material que haga que el juego funcione, como los controles e interfaces.

Documento de diseño del juego

También conocido como GDD, por sus siglas en inglés, es el documento en donde se plasma el videojuego y conforme se avanza en el proceso de desarrollo del videojuego se man-tiene actualizado con los cambios y nuevas ideas que se van agregando, así como las que se van desechando. El documento puede llegar a tener muchas revisiones antes de llegar a ser definitivo.

El documento debe incluir las siguientes características según Michael Salmond en su libro Diseño de videojuegos (Salmond, 2017. pp 28).

- Una descripción general de las premisas del juego, que es y a qué plataforma está destinado.
- La historia (si la Hay)
- Los conceptos para los diseños de nivel y los entornos (bocetos artísticos).
- Diseño: bocetos, collage de ideas, estilo artístico (¿Qué aspecto tiene el mundo?)
- Sonido, música (¿cuánto habrá?, ¿tendrán sonidos específicos los personajes concretos?, requiere cada nivel una música nueva?)
- Interfaz de usuario: controles del juego (lo que cambia una vez que la producción está en marcha, pero es útil saber si el juego tiene controles e interfaces «convencionales» o lleva algo que es único o inusual en su género)

Diseño de experiencias

El diseño de experiencias de usuario (diseño UX) tiene como finalidad diseñar estímulos multisensoriales a partir de los que la gente pueda crear sus propias experiencias (Salmond y Ambrose, 2014).

El diseño UX es prácticamente nuevo y surgió como resultado de las tecnologías interactivas de inmersión, estas experiencias se vuelven memorables para el usuario por lo que se vuelven re-cuerdos mucho mejor plasmados que evocan a la retención por más tiempo.

Para poder llevar a cabo una experiencia de usuario tenemos que considerar que es un campo multidisciplinario

La travesía

Este caso para poder transmitir toda esta sensación de inmersión y temas del espacio aprovecha-ría distintos campos disciplinarios como lo es animación, ludología (mecánicas de juego), mode-lado 3d, texturización, programación y música, de esta forma se empezaría a diseñar utilizando todos los campos distintos profesionales e inclusive agregar si fuse necesario.

Esta experiencia de usuario inicia en una estación espacial y mientras el usuario se va acoplado a la movilidad del personaje, se adentrará a la nave, al usuario se le encomienda ir a buscar un exoplaneta con agua, atmosfera y que este lo suficientemente cerca de una estrella para poder ser habitado. En su recorrido se

encontrará con un hoyo negro y la computadora de la nave le indica-rá por voz algunas recomendaciones a tomar para no ser absorbido, de igual forma en su recorrido presenciara un cuásar y un púlsar, dado el fin del recorrido al momento de encontrar un exo-planeta para poder aterrizar y explorarlo. Aquí el usuario encontrará agua, atmosfera y estará lo suficientemente cerca de una estrella como para poder albergar vida. Se notificará a la estación espacial que encontró el exoplaneta con las cualidades requeridas.

Fenómenos del espacio

Respecto al tema del cual se realiza el desarrollo de RV, los siguientes fenómenos del es-pacio son importantes para crear interés en el usuario, cada uno de ellos es único y son de suma importancia conocer más acerca de ellos.

Un hoyo negro es de los misterios que últimamente llaman más la atención en estos días, por lo que estar a cierta distancia de él y poderlo visualizar es algo que a muchas personas les fascinaría y claro para poderlo visualizar tendría que estar absorbiendo algún cumulo o una estrella lo que sería lo ideal para poder ser visto.

En el caso del cuásar también es un agujero negro, pero súper masivo y pueden ser encontrados en los centros de las galaxias, de igual forma se buscaría que a cierta distancia se pudiera obser-var alguno

El pulsar es una estrella de neutrones que gira a velocidades muy altas lo que genera un campo magnético, su tamaño es menor al del sol.

Exoplaneta

El exoplaneta es el caso más particular pues es aquí donde el usuario tendrá que buscar que tenga atmosfera, agua y que este cercano a cierta distancia del sol para poder mantener las característi-cas que se buscarían para sustentar la vida humana.

El desarrollo de la nave

La nave está inspirada en el BOR-4, el cual es un avión espacial, una de sus cualidades más im-portantes es que puede ingresar a la atmósfera del planeta, es por eso que tiene recubrimiento cerámico en sus baldosas.

Se decidió que la nave debería tener tal y tal cosa por las razones tal y tal, lo que requirió un di-seño más grande que el del BOR-4. Esta nave cuenta con lugar de observación, centro de man-do, reservas de alimento, comedor, dormitorio y baño. Esto dio lugar a hacer más grande la nave de lo que es el BOR-4.

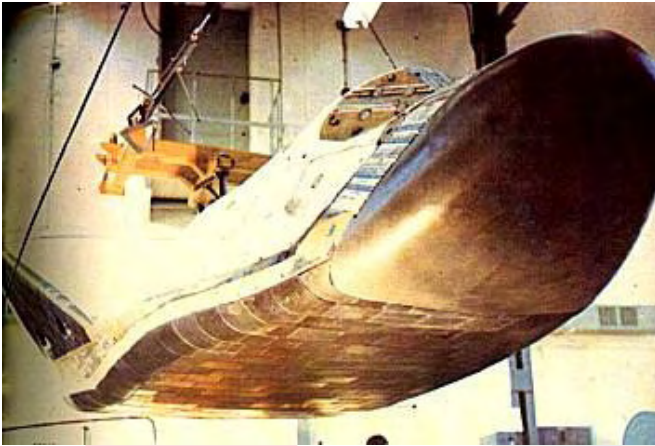


Figura 1.1. Avión cohete Bor-4 (Semenov, Buran, 1995)

SEST

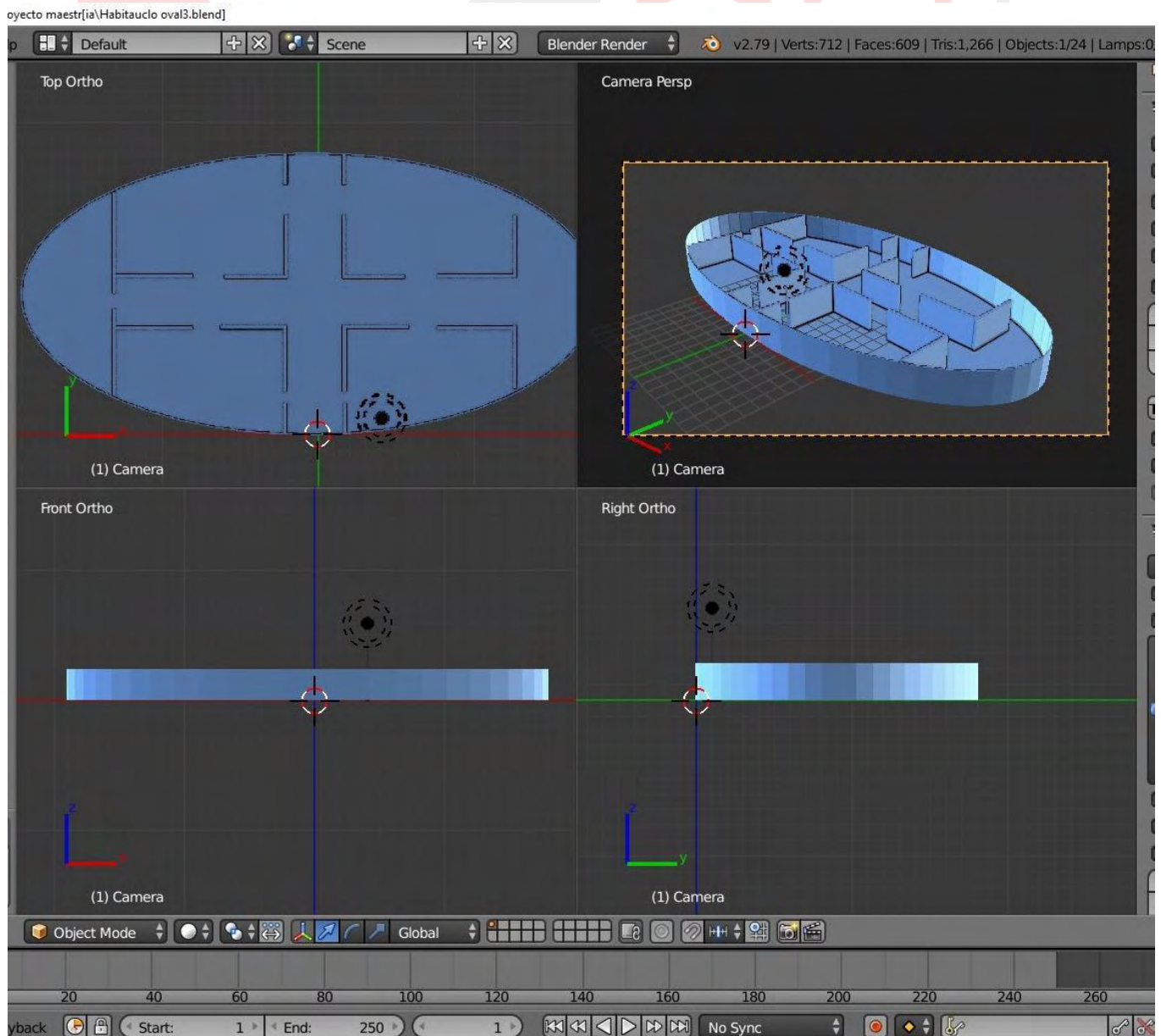


Figura 1.2. La creación de habitáculos para distribuir mejor el espacio de las habitaciones.

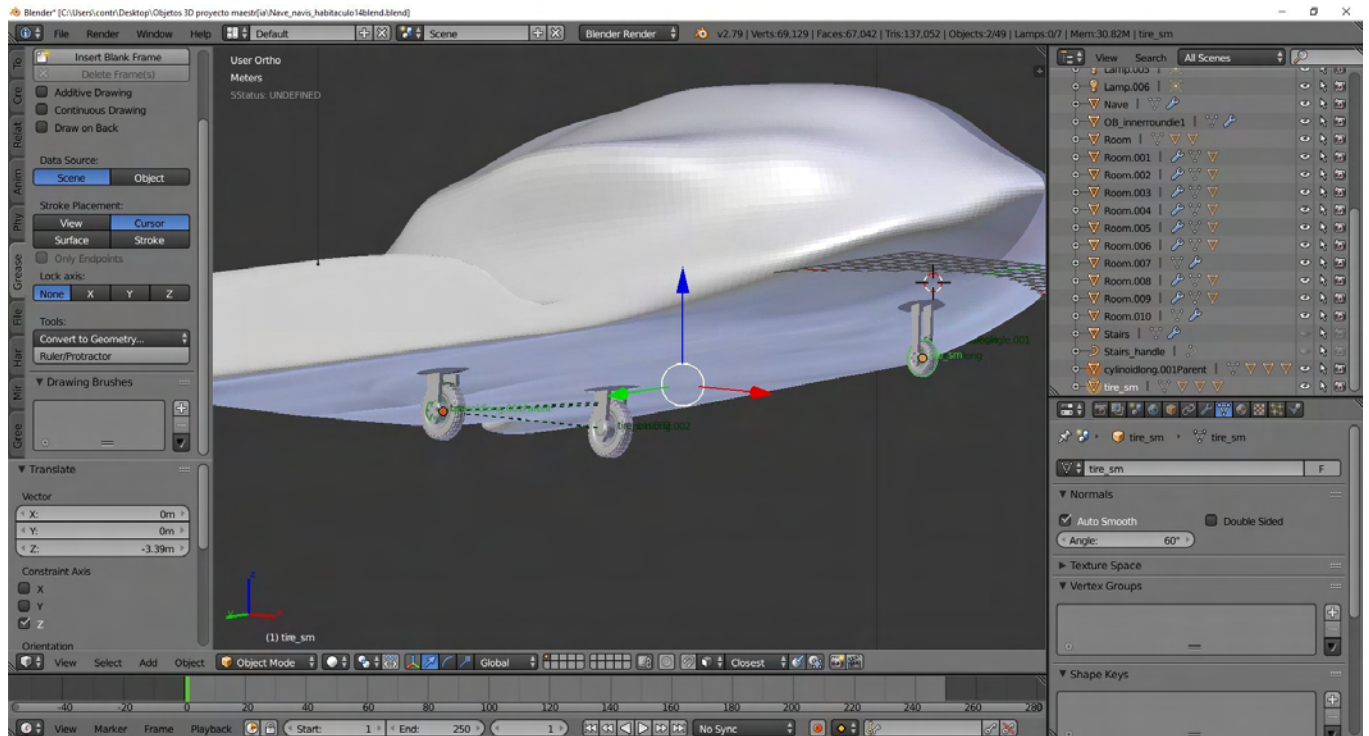


Figura 1.3. La nave ya con una forma establecida.

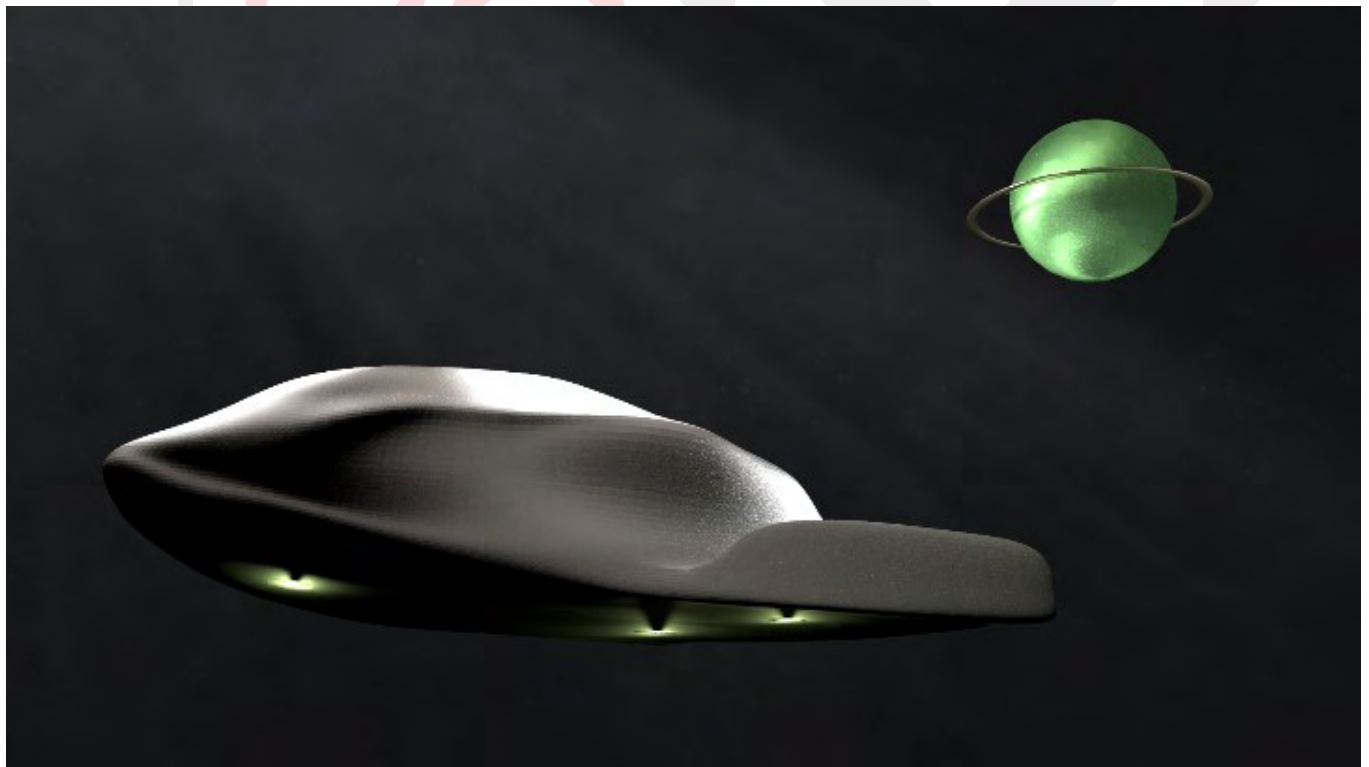


Figura 1.4. Pruebas de render de la nave en el espacio.

Conclusiones

La interactividad empieza a estar en todas partes y esto hace que se obtengan nuevas posibilidades para la creatividad y la innovación. Seguir el camino de las nuevas tecnologías es el camino indicado para poder tener un mejor desarrollo y distintas aplicaciones ya en la perspectiva de cada profesional, veo a un músico utilizando la realidad virtual para un concierto, veo a un arquitecto enseñado sobre museos en realidad virtual, no hay límites en la imaginación, en este caso es la de un animador apasionado por los videojuegos y el espacio, así se volverá un campo más amplio y mejor definido. Este es un llamado no sólo a diseñadores, sino también a programadores, animadores, artistas, a arquitectos y todo aquel que quiera aportar su idea o punto de vista con tal de formar equipos profesionales de desarrollo para trabajar de manera conjunta y optar por un camino nuevo. En mi caso específico se busca crear interés por el público meta para crear cuadros profesionales que se interesen por temas del espacio como lo hace la Agencia Espacial Mexicana.

Bibliografía

- Jesse Schell. (2008). The Art of Game Design. USA. Morgan Kaufmann
- Michael Salmond. (2017). Diseño de videojuegos. España. Parramón
- Michael Salmond, Gavin Ambrose. (2014). Los fundamentos del diseño interactivo. España. Blume
- Semenov. (1995). BOR-4. [Figura] Recuperado de <http://www.astronautix.com/b/bor-4.html>

Fuentes electrónicas

- Actualidad.rt. (marzo 40, 2016). Fenómeno inexplicable: un cuásar expulsa chorros de plasma a una temperatura 'imposible'. febrero 16, 2019, de Actualidad.rt Recuperado de: <https://actualidad.rt.com/ciencias/203411-ciencia-rusa-revuelta-percepcion-naturaleza-cuasar>
- Agencia Espacial Mexicana. (enero 30, 2018). La Agencia Espacial Mexicana comprometida con la educación espacial en #México. febrero 16, 2019, de Agencia Espacial Mexicana Recuperado de: <https://www.gob.mx/aem/documentos/la-agencia-espacial-mexicana-comprometida-con-la-educacion-espacial-en-mexico>
- Astromía. (noviembre 23, 2018). Púlsares. febrero 16, 2019, de Astromía Recuperado de: <https://www.astromia.com/universo/pulsares.htm>
- BBC. (mayo 17, 2019). El monstruoso agujero negro que se traga un sol cada dos días. febrero 16, 2019, de bbc Sitio web: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-44153904>
- Equipo de Windows to the Universe (2010). Biomásas y Ecosistemas. Recuperado de https://www.windows2universe.org/sun/Solar_interior/Nuclear_Reactions/Fusion/Fusion_in_stars/star_life.html&lang=sp
- Kimberly Hatch Harrison, Michael Harrison, Liliana de Castro [Socrática Español]. (2015 enero 11). ¿Qué son las estrellas de neutrones? (Astronomía). [Video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=BYqc4-ui7-0>
- Mark Wade. (junio 7, 2017). BOR-4. febrero 16, 2019, de astronautix Recuperado de: <http://www.astronautix.com/b/bor-4.html>
- NASA. (junio 22, 2011). HL-20 Model for Personnel Launch System Research: A Lifting-Body Concept. febrero 16, 2019, de nasa Recuperado de: <https://www.nasa.gov/centers/langley/news/factsheets/HL-20.html>

Movilidad inclusiva, divergencia intrínseca

Víctor Manuel Collantes Vázquez

Resumen

En estos tiempos, hablar de diseño, innovación y su influencia en la vida cotidiana es un tema cada día más necesarios. Distintas tendencias se están manifestando en relación a la participación de las tecnologías de la información, accesibilidad movilidad.

El tema de este trabajo está relacionado con el desarrollo inclusivo, entendiendo a la discapacidad para caminar como un reto para lo que representa el avanzar hacia una sociedad que considere la totalidad de los habitantes. El caso de estudio es la Alcaldía de Azcapotzalco. Se presenta la ex-periencia de abordar el tema desde diferentes metodologías que han sido consideradas para enriquecer la investigación y se expresa el aprendizaje a través del reto de estudiar una diversidad de subtemas.

Palabras clave:

Discapacidad,
movilidad,
diseño,
envejecimiento.

Movilidad inclusiva, divergencia intrínseca

Todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos y, dotados como están de razón y conciencia, deben comportarse fraternalmente los unos con los otros”.

*Declaración Universal de los Derechos Humanos
(1948)*

La búsqueda de la igualdad en las condiciones equitativas para todos los habitantes ha sido una tendencia desde hace varias décadas ya. A nivel global se han buscado opciones incluyentes para diferentes segmentos de la población, a nivel económico, a nivel funcional y geográfico. Existen diferencias que han marcado a una segmentación en las colectividades, y es precisamente por ello que la sociedad actual demanda condiciones más parejas para todos y que todo mundo tenga oportunidades similares.

Dentro del concepto contemporáneo de **desarrollo inclusivo** se tiene en cuenta a grupos vulnerables por diferentes situaciones. Vivimos una realidad donde hay rezagos. La discapacidad representa una condición que resulta importante ya que origina diferencias muy perceptibles. Por otro lado, la edad es un factor que lleva a que también los adultos mayores hay diferentes factores que se involucran e intervienen en la falta de oportunidades a nivel social. Una de ellas, es claramente el envejecimiento en sí mismo, que puede conllevar diferentes situaciones que hacen vulnerables a las personas, aspectos de deterioro, deficiencia funcional,

propensión a los accidentes, a las enfermedades, que hacen a los adultos mayores todavía más frágiles en comparación con otros miembros de la sociedad.

Las cifras en cuanto a movilidad son significativas hoy en día como una preocupación y un problema muy actual en relación a transporte, desplazamientos, accesibilidad, las distintas formas de vehículos y espacios públicos que sean inclusivos, es decir que estén disponibles para los segmentos vulnerables o menos favorecidos. La consideración de mejores condiciones para la población con discapacidad para caminar o desplazarse es prácticamente una de las exigencias para el desarrollo de las urbes actuales, brindándoles la posibilidad de acceder a transportes con facilidad, obtener información, comunicarse, consumir servicios y productos y hacer las actividades cotidianas que dan satisfacción a las necesidades de los adultos mayores y los enriquecen emocionalmente.

La movilidad eficiente, la accesibilidad y comunicación para las personas con discapacidad temporal o reciente conforman entonces un conjunto de problemáticas a resolver. La atención a las discapacidades por parte del diseño en los últimos años se ha encargado de atender este reto desde un enfoque interdisciplinar, por lo que las particularidades en la investigación dentro de los estudios de doctorado que escribe el presente autor han sido generadoras de una exploración metodológica que se describe en las siguientes líneas.

Las cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía indican que dentro de la población mexicana es un número representativo de la cantidad de personas con discapacidad, sin embargo, al momento que se realizó la investigación de este tema, fue posible percibir que no necesariamente se refleja por completo la situación actual, ya que si se considera que hay diferencias entre las cifras de INEGI con la Organización Mundial de la Salud se encuentran variaciones importantes. Por otro lado, si se considera también que hay niveles de discapacidad que no están cuantificados, por ejemplo los casos de personas que tienen un accidente y una lesión derivada de ello, caen en una situación de discapacidad temporal. Normalmente esos datos no están evidenciados en estas cifras, ya que es común cuantificar las personas que tienen una discapacidad permanente, sin embargo si consideramos los casos de las personas con accidentes como discapacidad temporal, podemos identificar aspectos como la disminución en sus actividades cotidianas, laborales y sociales.

La población adulta mayor en nuestro país se encuentra en aumento, como lo refieren INEGI y otras fuentes. Esto es un fenómeno que ha sido constatado en distintos estudios de la sociedad y nos está dando una visión muy diferente a lo que se percibía a nivel nacional y a nivel global. La expectativa de vida es mayor que hace diez o veinte años. Las personas tienen una esperanza de vivir más tiempo aunque no necesariamente se

traduce en buena calidad de vida. Esta situación tiene consecuencias en aspectos sociales, económicos, de salud. Al plantear la idea de que los adultos mayores viven más, se tiende a asumir que permanecerán en la totalidad de funciones y su plenitud a nivel intelectual, pero no se considera que existe la tendencia a desarrollar enfermedades, una discapacidad o estar expuesto a accidentes, por ello es una preocupación que valdría la pena tener muy clara y presente dentro de los planes de desarrollo inclusivo que se hacen en la actualidad pues todo el tema de los adultos mayores con discapacidad es una situación que requiere reflexión y una cuidadosa búsqueda de soluciones.

Así pues, al iniciar la investigación correspondiente a la tesis se procedió a una búsqueda sobre temas relacionados como movilidad, discapacidad, vejez, aportación de valor y uso de tecnologías, dado que eran los temas con los que se tenía más cercanía, mayor dominio del tema y eran temas que se consideraba que podrían tener rutas de investigación con relación a los objetivos a alcanzar, y al partir de ellos paulatinamente fueron llevando a otros terrenos, como el modelo de **generación de modelos de negocios**, el concepto de **envejecimiento activo**, y la **metodología de marco lógico**, enfoques que cobrando importancia conforme la investigación fue avanzando y fueron encontrándose diferentes aspectos que fueron rompiendo todos los esquemas del planteamiento inicial.

Cabe mencionar que antes de cursar los estudios de doctorado se había tomado un taller de *Marketing* de emprendimiento, dirigido por el Mtro. Alberto Rodríguez Medrano, del Instituto de Estudios Superiores de Monterrey, en el cual se había propuesto este tema para la generación de modelos de negocio. Durante ese taller se consideró que el problema de la discapacidad era un tema relevante, contemporáneo y en la fase de actividad final se vislumbraba que podría haber una solución relacionada con el tema de la movilidad y había señales de que la pertinencia del diseño se vinculaba a la localización de rampas, accesos, servicios, elevadores, espacios para estacionamiento, etc. Pero posteriormente se abordaría un enfoque distinto pues se fue concibiendo la situación con mayor complejidad y se fue considerando la exploración a través de metodologías distintas.

Divergencia en la metodología

Una segunda fase del acercamiento al tema de la discapacidad y la movilidad se daría meses después, durante la participación en el Programa Piloto I-Corp's, con la asesoría del Dr. Jorge Rodríguez Martínez, por parte de la Universidad Autónoma Metropolitana, y nuevamente del Mtro. Alberto Rodríguez. La actividad implica la conformación de un equipo de trabajo para la formulación de propuestas a partir de la metodología

de generación de modelos de negocios, con orientación en startups, nombre que distingue a pequeñas organizaciones de formación previa al lanzamiento de empresas. El proceso de abordar este reto comprendería la adopción de un proceso para la aproximación a los diferentes actores que se relacionan con el universo de la discapacidad. La primera supuso llevar acercamiento por medio de entrevistas a personas con discapacidad, debido a enfermedades o accidentes, así como a personas que estaban relacionados con la discapacidad. Adultos mayores, así como personas de otras edades que hacían uso de ayudas como bastones, muletas, con sillas de ruedas. El contacto con personas que habían tenido una lesión, accidente y otra situaciones arrojaría información sobre cómo las personas estaban enfrentándose a esta situación en su vida, y permitiría reconocer a aquellos que ya tenían una discapacidad de nacimiento o muchos años atrás, y esto se fue revelando con algunos aspectos interesantes, como cuáles eran sus inquietudes ante la discapacidad, la vida, el trabajo, la sociedad en sí. La percepción que los entrevistados conformó una referencia de pacientes, personal de servicios de salud y autoridades en la ciudad, que aportó información sobre cómo se relacionaban con los proveedores de servicios y proveedores de equipo. asimismo, las personas que ofrecen otro tipo de servicios, como restaurantes, deportivos, instituciones de salud, organizaciones que se dedican a la promoción de condiciones equitativas para la sociedad. Con ellos hubo un

contacto para hacer entrevistas dentro del esquema que se planteó en este programa piloto de I-Corps. La instrucción fue llevar a cabo un conjunto de preguntas sin seguir un cuestionario escrito, sino ir captando las impresiones, actitudes y reacciones gestuales de las personas, durante la conversación. Este acercamiento llevaría a conocer algunas de sus percepciones más reales, y el *Business Model Canvas* fue el instrumento que acompañó el ejercicio. El *Canvas* es un tablero propuesto por Osterwalder que se basa en la graficación o esquematización de los segmentos del mercado, de todos aquellos que están relacionados con un entorno de negocio, y a partir de allí se puede definir quiénes son los clientes potenciales, los proveedores, las personas a nivel estratégico que podrían estar involucradas, así como cuáles son las actividades, segmentos o estrategias a seguir para llevar a cabo la planeación de una *startup*. Conforme se avanzó esta exploración, se pudo reconocer que las personas con discapacidad expresaban el interés rampas, condiciones accesibles en diferentes espacios públicos o privados, pero también manifestaron el interés de que se tomara en cuenta su opinión, de que hubiera opciones de comunicación, y de que había una preocupación por retomar sus actividades laborales, sociales y familiares. Este descubrimiento se tuvo durante este proceso y fue uno de las primeras señales que originarían un cambio en la forma de abordar la investigación (ver figura 1).

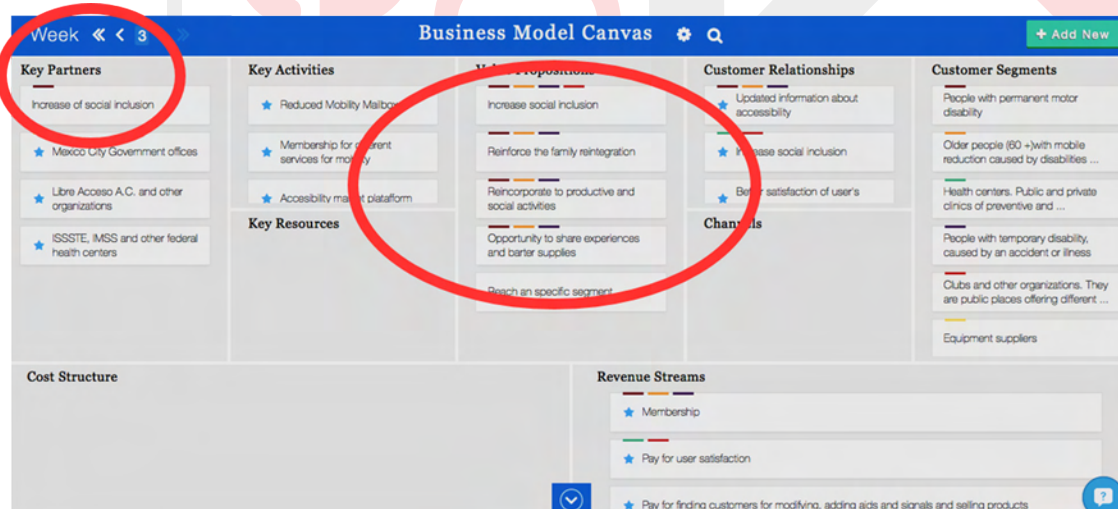


Figura 1. Business Model Canvas, Tablero para graficación de los segmentos de mercado.

Un concepto que rompía un paradigma fue identificar que las personas con discapacidad no solamente requerían cambios físicos en la infraestructura de la ciudad sino también demandaban medios para expresar sus opiniones así como para el fortalecimiento de sus funciones sociales. Este fue un punto de interés, que durante el avance de este programa hizo que la investigación se identificaran 3 perfiles de adultos mayores con discapacidad en los cuales se podía actuar:

1. Personas con discapacidad temporal, aquellas personas que debido a un accidente o una intervención quirúrgica padecían un impedimento para moverse por un periodo de tiempo, y que no se habían enfrentado a la discapacidad, lo que representaba una condición nueva en sus vidas.
2. Las personas con discapacidad permanente, que llevaban una vida tiempo atrás manejando este tipo de vida, que conllevaba consigo una adaptación al entorno con dificultades. Nos encontramos con personas que incluso con personas con discapacidad para caminar que aún con silla de ruedas se subían al metro, hacían uso de escaleras eléctricas, algunos trabajaban y otros emprendían negocios, etc., lo cual contrastaba con aquellas personas con dificultad temporal, lo que nos hizo reconocer que eran sectores totalmente distintos y por ello había oportunidad de proponer soluciones como de atender a sus necesidades de una manera también diferente.
3. Personas adultas mayores a partir de los 60 años, con situaciones de movilidad reducida, y para quienes también las situaciones son diferentes y mucho más complejas.

Trabajar con el análisis a nivel esquemático facilitó visualizar relaciones entre la discapacidad y las diferentes actividades que se llevaban a cabo, ubicando la discapacidad para caminar como una pérdida de la función de movilidad y desplazamiento que demanda nuevas formas de vivir cotidianamente, un cambio en los temas de interés, pero prevalencia en tener acceso a información, cultura, servicios, alternativas para la movilidad, medios para desplazarse y oportunidades para vincularse con la sociedad que los rodea. Era necesario trabajar en opciones que se orientara en una extensión de las condiciones físicas de la persona, para cubrir las funciones que ya no puede realizar y e intereses que tienen las personas aún en su estado funcional pleno. Con la discapacidad existe una pérdida funcional pero sin embargo es posible que continúe el desarrollo habilidades intelectuales y sociales en la persona, por lo que se puede asumir que hay un valor

en lo que se puede aportar. Otro aspecto revelado en esta metodología fue la importancia de las personas que se involucran en la atención al adulto mayor con discapacidad, como los cuidadores primarios y secundarios, aquellos que están a un lado en las actividades de la vida diaria. Los cuidadores primarios en ocasiones son familiares, vecinos, amigos, personas con experiencia empírica y otros con capacitación. Por otro lado, se identificó relación con personal médico, que ofrece servicios especializados, que se dedica a atender o a promover la cultura de la inclusión. Entonces hay varios segmentos que se vinculan con estas actividades. Por ello se llevaron a cabo varias actividades que permitieron dilucidar áreas de oportunidad para mejorar las condiciones de vida de las personas con discapacidad, y oportunidades de desarrollar opciones de autoempleo, empleo en casa, etc. El resultado de las entrevistas con proveedores de servicios arrojó estas organizaciones también están buscando cubrir otros segmentos de mercado, por lo que hay un campo de trabajo en la exploración de este sentido. El resultado fue reconocer que dentro de la generación de modelos de negocios había oportunidades.

Siguiendo la Metodología de Generación de Modelos de Negocios, el paso siguiente es avanzar a la fase de Producto Mínimo Viable, que busca llevar a un producto de diseño que incorpore las visiones de las tres metodologías, es decir, y ofrezca una propuesta visual que enriquezca o sustituya las propuestas anteriores, por medio de un instrumento que no excluye a una solución electrónica digital, o en internet pero donde se tenga como prioridad la atención a las necesidades de movilidad de los adultos mayores, contemplando su desarrollo psicológico, cognitivo y actividades de rehabilitación.

La propuesta fue la construcción de una plataforma inclusiva – que se denominó Intrínseca – que estuviera integrada por alternativas de información, comunicación e intercambio de productos y servicios, que estuviera enfocada a integrar a este “ecosistema” que tuviera que ver con la solución de las necesidades de las personas adultas con discapacidad, y digamos que eso fue una parte que quedó como una propuesta, que se con la intención de perfeccionarse y utilizarse en una fase donde la investigación estuviera más avanzada (ver figura 2).

Posteriormente se empezó a llevar a cabo un enfoque todavía más profundo acerca del envejecimiento. La certificación dirigida al cuidado del adulto mayor permitió un mayor acercamiento del mundo de los adultos mayores, que está lleno de estereotipos, interpretaciones erróneas, como de limitaciones, obstáculos y aspectos en contra, dentro de una sociedad que por desgracia hace promoción de la juventud como un estado ideal de la vida. Esto fue cambiando los esquemas de la forma de ver al adulto mayor. Dentro de ello, una de las cosas obtenidas durante este nuevo

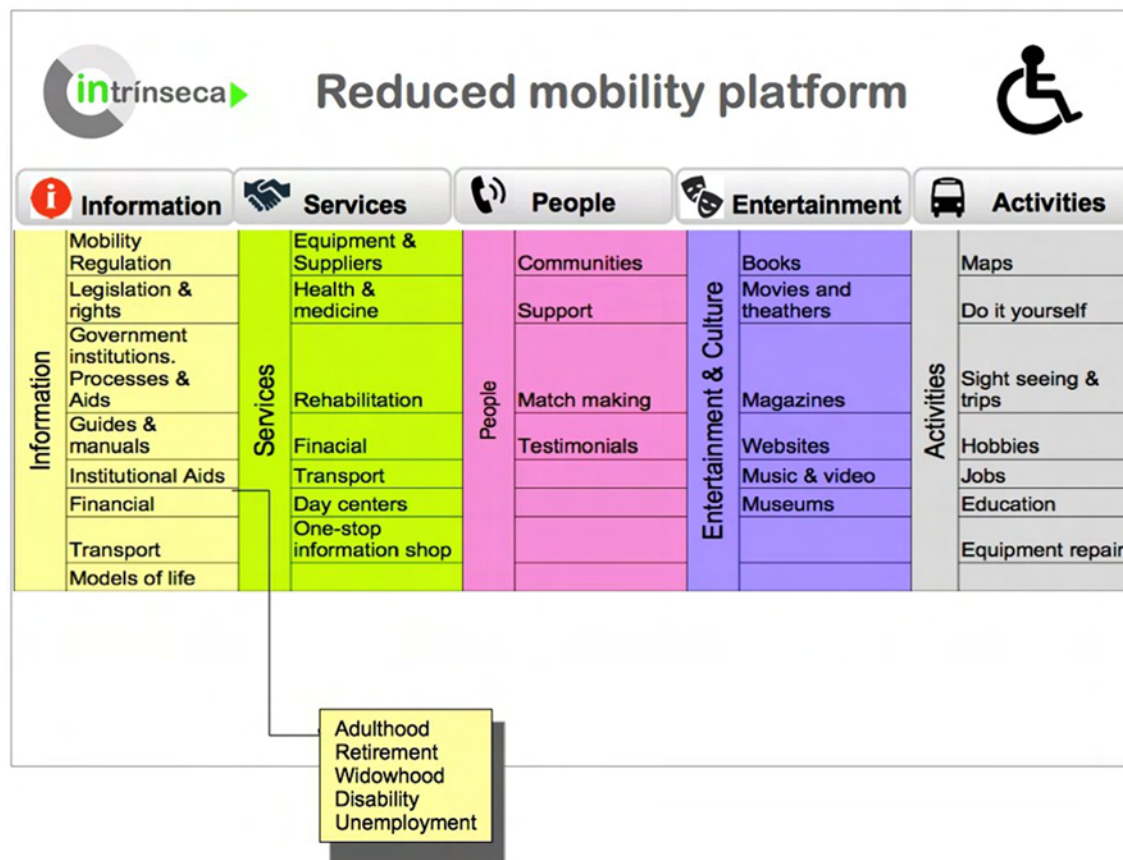


Figura 2. Plataforma inclusiva InTrínseca.

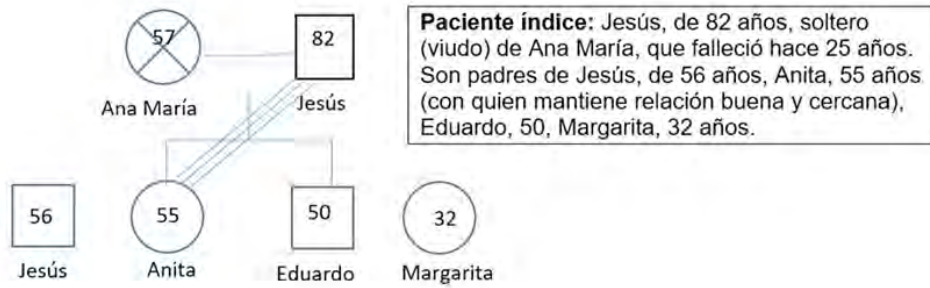
aprendizaje, fue que en el envejecimiento hay diferentes formas de llevarlo a cabo. No todas las personas de edad están en condiciones de deterioro, no todas están enfermas, no todos tienen discapacidad. Se ha caído en estereotipos, y sin embargo había que salir de esas concepciones a partir del conocimiento de las distintas características del envejecimiento.

Posteriormente se buscó un enfoque más profundo de lo que es el envejecimiento. Por ello, se exploró en el concepto de Envejecimiento Activo, una metodología diferente, orientada al cuidado del adulto mayor, lo que permitió conocer un poco más acerca, reconociendo estereotipos, interpretaciones erróneas, y obstáculos en una sociedad que hace promoción de la juventud como un estado de vida ideal. Esto fue cambiando los esquemas y formas de ver al adulto mayor. El planteamiento de 4 diferentes formas de envejecer describe que no todas las personas mayores son enfermas o discapacitadas, estas son concepciones que se pueden comprender a partir del conocimiento de las características de esta etapa de la vida.

Se reconoció como ideal el envejecimiento exitoso donde prevalece una salud aceptable a nivel social,

mental y funcional. Un envejecimiento activo, que conlleva algún padecimiento e incluso una discapacidad, pero que permite aún hacer actividades de la vida cotidiana, compras y autocuidado con cierta independencia. Envejecimiento habitual, en el que hay varios padecimientos y limitaciones que orientan hacia la dependencia, y finalmente un envejecimiento patológico, que determina una dependencia total y la carga de diferentes padecimientos.

Esto llevó a conocer varios aspectos que estudia la gerontología, que están relacionados con ciencias biológicas, psicología y sociología, que condujeron a herramientas valiosas y útiles a la investigación, como la evaluación gerontológica, el familiograma, que es una esquematización de las relaciones con los familiares, y otros como las escalas de valoración que permiten el registro de datos para su interpretación y diagnóstico. Instrumentos que para el diseñador pueden resultar difíciles de asumir, sin embargo, al tomar lo que más tiene pertinencia con la investigación estos temas se hacen más fáciles de comprender (ver figura 3).



El facilitador irá anotando las respuestas en el siguiente cuadro:

Invierno	Primavera	Verano	Otoño
Ej. Nieve	Ej. Amapola	Ej. Calor	Ej. Lluvia

Figura 3. Herramientas para el estudio gerontológico. Familiograma y tablero para esmimulación cognitiva.

La tercera metodología empleada se orientó a concebir al envejecimiento como un aspecto social. La herramienta de apoyo fue la metodología de Marco Lógico, que propone la CEPAL, y que está orientada a la planificación de proyectos relacionados con la sociedad. Su estructura requiere el establecimiento de objetivos y conduce la obtención de la información establecida por los alcances definidos, por medio de un formato. Para la aplicación de la Metodología se realizó un estudio gerontológico comunitario, por medio de la visita un Centro de Día en la colonia Tlatilco, en la Alcaldía de Azcapotzalco, sitio enfocado a la atención de la comunidad y donde asisten adultos mayores. Las personas que asisten tienen posibilidad de desplazarse de manera independiente, o bien con algún acompañante. Las actividades que realizan son clases de baile, yoga, zumba, costura, instrumentos musicales, literatura, entre otras. Estas actividades son de corta duración, es decir de una a tres horas (ver figura 4).

El estudio realizado en este lugar se aplicó el procedimiento que consistió en análisis morfológico describiendo las condiciones físicas del lugar, distribución de zonas, rutas de observación, características particulares y generales del lugar, obtención de elementos relacionales entre los usuarios,

familiares y el personal de atención, y una interpretación de resultados preliminares. El trabajo también implicó un mapeo, es decir una ubicación geográfica, y requirió argumentación con sustento bibliográfico, es decir una búsqueda de referencias y un marco conceptual para el diagnóstico de la problemática y llevar a cabo propuestas de resultados (ver figuras 5 y 6).

Nuestro avance dentro de ese proceso fue realizar un estudio de caso, mismo que se efectuó en Hogar Marillac, un asilo para adultos mayores, que, si bien se encuentra en el Municipio de Naucalpan, en el Estado de México, sirvió para un acercamiento de las necesidades de los adultos mayores internos, siendo que algunos son residentes y otros tienen la posibilidad de salir, e incluso tienen vida laboral. Pudo reconocerse que las actividades que se desarrollan están orientadas a una atención integral, pues los pacientes pernoctan y por tanto las actividades de aseo, alimentación, cuidado de su salud y estimulación se realizan las 24 horas del día. Actividades adicionales de ejercicio físico, baile son atendidas por personas o instituciones externas que visitan el asilo, pero también actividades para el desarrollo cognitivo, fomento a la cultura, y nuevos aprendizajes (ver figura 7).

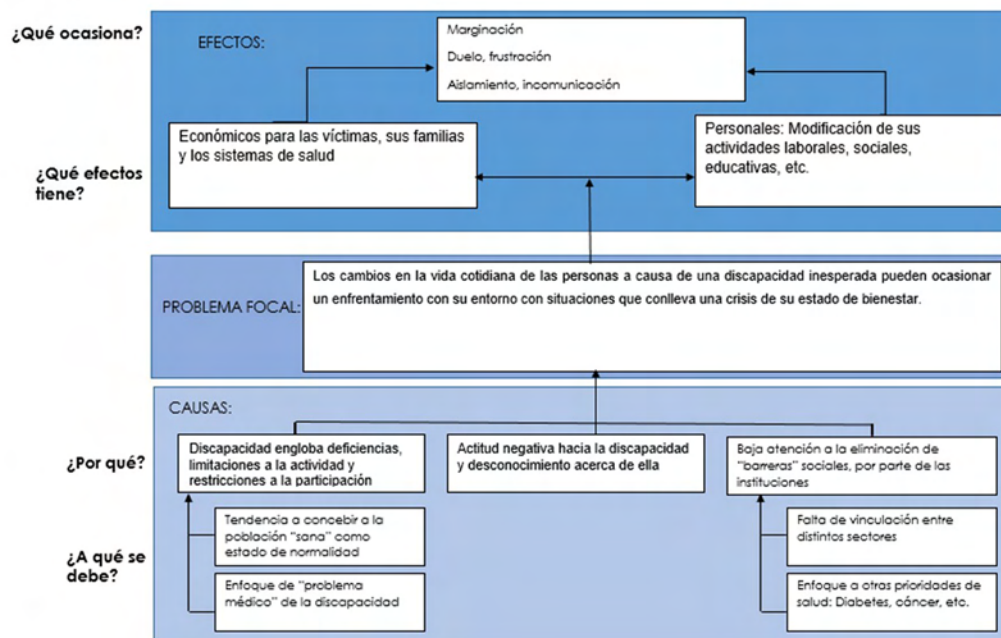


Figura 4. Esquematización a partir de formato de Metodología de Marco Lógico.

Conclusiones

Esta experiencia con la incorporación de metodologías diversas ha permitido enriquecer la investigación por medio de una visión integral más inclusiva hacia los actores que rodean a las personas con discapacidad.

El *Business Model Canvas* propone utilidad para la identificación de las alternativas de atención al segmento de adultos mayores con movilidad reducida, así como la incorporación de relaciones entre los segmentos que forman rodean la discapacidad. Su aplicación apunta a conducir hacia una respuesta a la urgencia de la problemáticas para segmentos vulnerables de la población, y la oportunidad de trabajar en soluciones de forma vinculada con empresas, instituciones y organizaciones no gubernamentales.

La Metodología de Marco Lógico facilita la esquematización a partir de la planeación y delimitación de los objetivos. La simplicidad para la descripción de los planes y su carácter analítico hace que sea una herramienta de apoyo muy útil para las actividades investigación con un enfoque técnico.

El estudio gerontocomunitario permite incorporar las consideraciones de la psicología ambiental, el diseño de hábitat para personas de la tercera edad en viviendas de interés social, centros urbanos y viviendas populares, así como la planeación de éstas a partir de la observación en sitio, que ofrece una visión más cercana a realidades heterogéneas.

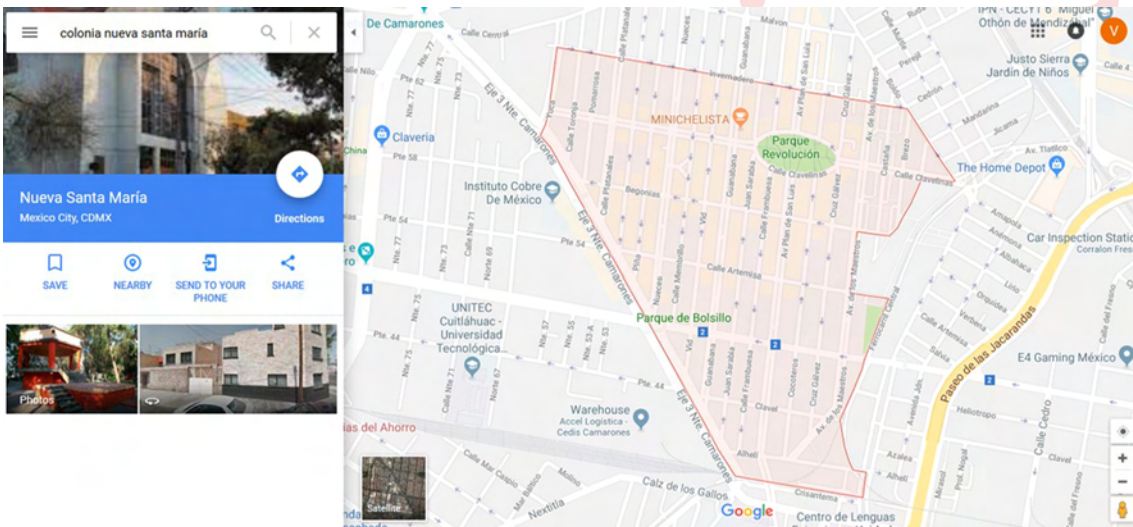
Envejecimiento activo: Facilita la identificación de rezagos y urgencia de atención a las necesidades de los adultos mayores. Tiene pertinencia para el desarrollo de soluciones que apoyen tanto en lo teórico como en lo práctico y la generación de propuestas de intervención en lugares de atención a sus necesidades, considerando sus necesidades de desarrollo, estimulación y rehabilitación.

La prospectiva consecuente de las experiencias adquiridas hasta el momento consiste en la aproximación hacia la validación del PMV, instrumento que permitirá la aplicación con una actividad experimental distintos segmentos, como adultos mayores, cuidadores, instituciones, proveedores de servicios y productos. Para ello se requiere hacer un muestra y hacer una validación de los resultados, lo cual representa una actividad más compleja que lo que se había visualizado al inicio de la investigación, pero sin embargo que estas metodologías nos acercan a una solución más oportuna y congruente con enfoque de desarrollo inclusivo.

De los métodos y las maneras



Número 5



Figuras 5 y 6. Centro de Día Tlatilco, Azcapotzalco, Ciudad de México (Fuente: Google, 2018).

Número



Figuras 7. Trabajo de campo en Hogar Marillac

Fuentes de información

- Ahearne, J., Michel de Certeau (2010). *The practice of everyday life. International Journal Of Cul-tural Policy*.
- Alberich, Tomás (2009). Metodologías para la investigación y valoración de la dependencia, en Situaciones de dependencia y derecho a la autonomía: una aproximación multidisciplinar. Madrid, Alianza.
- Blank, Steve, Dorf, Bob (2012). *The Startup Owner's Manual, K&S Ranch, Inc.*. Estados Unidos de América.
- Constable, Giff, (2015). *Talking to Humans, Giff Constable*. Estados Unidos de América.
- Bueno, A. y A. Dávila (2010), Textos y contextos del envejecimiento en México, en S.M. Ribeiro. La población de tercera edad en México: Políticas de atención, perspectivas y retos. Plaza y Valdés, pp. 135-148.
- Ham, R. (1998). Implicaciones del envejecimiento en la planeación del bienestar. Papeles de Población. CEPAL, 4 (17), pp. 31-38.
- Ham, R (2003), El envejecimiento en México: el siguiente reto de la transición demográfica, México, Miguel Ángel Porrúa.
- Ramírez y A. Valencia (2008). Evaluación y tendencias de los sistemas de pensiones en México, Miguel Ángel Porrúa, México.
- Johnson, M. (2001). La conception de la vieillesse dans les theories gérontologiques”, *Retraite et Sociéte*, 3 (34), pp. 51-67.
- Morris, James, DALEY, John, P. (2009). *Introduction to Financial Models for Management and Planning, 30p, Chapman & Hall/ CRC*. Finance Series, UK.
- ONU, Organización de las Naciones Unidas (2015). *World Population Prospects, Key findings & advance tables*. 2015 Revision, United Nations.
- Osterwalder, Yves Pigneur, (2010). Generación de modelos de negocio, John Wiley & Sons, Inc, Nueva Jersey, Estados Unidos de América.
- Osterwalder, Yves Pigneur, Pernarda, Greg, SMITH, Alan (2015). *Value Proposition and Design* Alexander, Estados Unidos de América.

Complejidad y el ejercicio del diseño gráfico

Martín Lucas Flores Carapia

Resumen

Este documento aborda un proyecto previo de investigación que busca averiguar acerca si estrategias de enseñanza pueden contribuir para desarrollar el pensamiento complejo para los alumnos de Diseño de la Comunicación Gráfica.

Introducción

Para la realización de proyectos de diseño gráfico, hay que considerar diferentes factores, como los sociales, políticos, culturales, económicos, técnicos, logísticos, legales. así como considerar los contextos determinados en los cuales se insertará el producto de diseño.

Ante la necesidad de dar soluciones a problemas complejos el diseño ha tomado técnicas y conocimientos de las ciencias o de otras disciplinas para integrarlos y a partir de ellos, construir métodos propios del diseño; de tal manera que, el profesional de diseño tenga a su alcance los elementos teóricos y prácticos para dar soluciones a problemas que no necesariamente hay un método lineal a priori. Por ejemplo, si consideramos un proyecto del diseño gráfico para el envase de un producto, para su venta comercial: En la búsqueda de entender acerca de si el mercado recibirá bien el producto, entonces hay que trabajar con un especialista en mercadotecnia, quien establezca instrumentos idóneos para obtención y análisis de información acerca de los comportamientos de los mercados, por medio de encuestas, entrevistas o

estadística. Por otro lado, habrá que revisar la resistencia, la ergonomía y funcionalidad del envase, entonces se requerirá de la intervención de un diseñador industrial que analice el envase en desde la parte estructural y de utilización. La creciente preocupación acerca de si la fabricación uso y desecho de envases genera una importante huella ambiental, ha llevado a profesionales a estudiar estos fenómenos y a proponer soluciones para modificar procesos y materiales para reducir el impacto ambiental, esa disciplina es la de Ingeniería Ambiental. En gran parte el problema ambiental proviene de la elección de los materiales, hay quienes proponen la generación de materiales menos agresivos con el ambiente, de rápida degradación y de fuentes renovables, para conseguir ello se requiere del área de ingeniería Química. Por otro lado, hay que considerar que algunas leves modificaciones en la forma del envase implican la participación de esa área de la ingeniería, por ejemplo, si se desea una nueva silueta, con fines estéticos o comunicativos, para una botella de vidrio o plástico, implica la realización de nuevos moldes, volver a calcular la cantidad de material que entrará al molde. Cuando se generan cambios en un envase conviene analizar el impacto social que tendrán sobre los comportamientos sociales, muchos de esas respuestas sociales no son previsibles o son complejas. Los individuos de un grupo determinado pueden apropiarse de los nuevos productos de una manera particular, y dar respuestas de aceptación o rechazo por factores culturales. Por otro lado, habrá que analizar las consecuencias económicas o culturales que presenten

esos individuos. Para ello se requerirá de los estudios desde la Sociología o dependiendo del impacto desde la Antropología Social o desde la Psicología de masas. La generación de nuevas soluciones frecuentemente implica, realizar trámites de registro de patentes o la contratación licencias para poder utilizar ciertos materiales, tecnologías o elementos de marca. Por lo que se requiere del apoyo de un abogado. También se requiere de su apoyo para dar seguimiento a las disposiciones impuestas por instituciones gubernamentales. En este ejemplo vemos que son múltiples elementos que tomar en cuenta para el desarrollo del proyecto.

Situaciones complejas

Los entornos sociales y naturales presentan escenarios, ante los cuales no es fácil actuar.

En situaciones complejas, es decir, allí donde en un mismo espacio y tiempo no solo hay orden, sino también desorden; allí donde no solo hay determinismos sino también azares; allí donde emerge la incertidumbre, es necesaria la actitud estratégica del sujeto frente a la ignorancia, el desconcierto, la perplejidad y la lucidez (Morin, 2002, pp. 16).

Se entiende por problemas complejos aquellos cuya solución debe atender a necesidades sociales, las ambientales, las económicas, políticas, utilizando los recursos materiales, técnicos, económicos, disponibles en un contexto determinado. El análisis de situaciones complejas implica abandonar las aproximaciones superficiales, en búsqueda de principios amplios y multidisciplinarios. Ante los cuales se presentan nuevos paradigmas acerca del conocimiento y por lo tanto de la manera de afrontar las situaciones.

- En la Naturaleza, y en nuestro conocimiento sobre la Naturaleza existen diferentes niveles de realidad y en correspondencia, diferentes niveles de percepción.
- El tránsito de un nivel de realidad a otro se asegura por el tercero incluido.
- La estructura de la totalidad de los niveles de realidad o percepciones es una estructura compleja: cada nivel es lo que es porque todos los niveles existen simultáneamente (Basarab Nicolescu, p. 10).

Generalmente ese tipo de soluciones se encuentran ubicadas temporal y espacialmente, en otras palabras, son aplicables a problemas particulares y no fácilmente universalizables. Hay que evaluar si los análisis pueden ser realizadas por un solo profesional que este suficientemente instruido en las otras disciplinas.

La complejidad expresa una postura distinta a los discursos que han dominado la historia de la construcción del conocimiento. En todo caso agrupa posiciones marginales que van del pensamiento complejo a los sistemas complejos pasando por las teorías de sistemas. Este cuestionamiento al paradigma Cartesiano implica también formas distintas de participación de la academia en el desarrollo del conocimiento que se incorporan a nuevas estrategias de intervención para el desarrollo social y económico. (Robles, Rosales, p.202)

Las recientes cuatro décadas se han caracterizado, por el constante cambio y la fluidez tanto de capitales de inversión, bienes de consumo, sistemas políticos, sistemas ideológicos, formas culturales, así como de apreciaciones estéticas. Los elementos estáticos y hasta cierto punto predecibles, son cada vez menos evidentes, fenómenos que el sociólogo polaco-británico Zygmunt Bauman circunscribiera a un concepto que él denominó “realidad líquida”, a lo que otros teóricos anteriormente llamarían postmodernidad y más recientemente “modernidad tardía” por personas como Scott Lash, Ulrich Beck, Zygmunt Bauman o Anthony Giddens. Los teóricos no se ponen de acuerdo con cómo llamar a esta etapa o exactamente cuándo empezó y sobre todo hacia dónde se dirige; lo que parece ser un hecho es que el cambio es la constante.

Los constantes cambios tecnológicos brindan nuevas herramientas de interacción, experimentación y desarrollo de conocimiento, así como generan herramientas, dejan obsoletas muchas otras, los cambios son constantes y parecen no cesar.

Las sociedades cambian frecuentemente, reciben influencia de otras culturas y se fusionan las costumbres y las maneras de pensar. Los nuevos medios de comunicación así lo permiten, los sistemas económicos de unos países afectan a otros, en diferentes latitudes, acerca de esos fenómenos se habla de globalización.

De manera levemente diferente, pero en sustancia semejante, hay quien es aun fetichizándola atribuyen su existencia a factores meramente financieros y/o tecnológicos, es decir, ofrecen interpretaciones reduccionistas, sea de corte economicista o tecnologicista. Adicionalmente, en estos casos esos factores acaban teniendo carácter anónimo: así se invocan en abstracto “las fuerzas del mercado” o “el poder de las tecnologías”. Como si “el mercado” fuera algo más que una creación humana, resultante históricamente de fuerzas humanas, actualizado a diario a través de prácticas humanas enmarcadas en instituciones que también son de carácter histórico (es decir dinámicas, cambiantes y

transformables) guiadas por ciertas formas de representarse la experiencia y sus posibilidades de transformación. O como si las tecnologías actuaran por sí mismas, como si nadie las produjera y nadie las aplicara. Así, la mayoría de esos pocos análisis que señalan fuerzas actuantes tras el fetiche frecuentemente presentan a esas fuerzas como anónimas, es decir, sin mostrar las prácticas sociales que las impulsan; y de este modo coinciden con los fetichizadores en no ver las acciones humanas (Mato, p.149).

Por otro lado, las diferentes posiciones teóricas, metodológicas acerca de los procedimientos didácticos, debaten encontrando coincidencias y desacuerdos, además hay que considerar un mundo globalizado que comparte información, hacen un esquema de gran complejidad en el cual debe actuar el diseñador.

El papel de los diseñadores

Idealmente el profesional de diseño debe generar productos de diseño que se insertarán en un contexto globalizado, complejo y cambiante, por tales motivos le es conveniente conocer los factores pueden ser determinantes para el diseño para posteriormente, documentar los fenómenos, y proponer soluciones gráficas; sin embargo no siempre consideran todos esos aspectos, pues cada proyecto puede ser de diferente índole de productos: editoriales, de imagen corporativa, de sistemas señaléticos, publicitarios; se desarrolla en diferentes ámbitos: empresarial, institucional, rural, urbano; con diferentes niveles de dificultad; con condiciones particulares.

El producto de diseño debe poder actuar en un entorno en el cual de soluciones prácticas a problemáticas específicas, contemplando diferentes aspectos de la problemática, debe poder ser aceptado por la persona o institución que solicite el proyecto, pero sobre todo por los miembros de la comunidad, por lo que debe utilizar los valores estéticos con los cuales se sientan identificados, por lo tanto su apropiación, así como de las características físicas que le permitan a los usuarios, su fácil utilización.

La labor del diseñador gráfico a nivel internacional se encuentra ante esa situación de constante cambio y requiere de constante adaptación ante nuevos escenarios, entre los cambios culturales, tecnológicos, económicos, científicos. Las disciplinas de diseño se ven en el constante reto hacer confluir conocimientos para aplicarlos en proyectos que generen artefactos, esto es claro en situaciones que sobrepasan el know-how propio de la tradición de la disciplina, por ejemplo el tema de la sustentabilidad de los productos de diseño, que no se limita a los aspectos estéticos o funcionales.

Por el momento, el estatus cognitivo del diseño está cubierto por un velo de dudas, pues se despliega en el dominio de la visualidad, intrínsecamente entrelazado con la experiencia estética, y menos con el dominio de la discursividad. A diferencia con otras disciplinas universitarias, el diseño no está orientado, en primer lugar, a la generación de nuevos conocimientos, pero sí a las prácticas de la vida cotidiana. El diseño enfoca al carácter operativo o performativo de los artefactos materiales y semióticos, interpretando la función y la funcionalidad no en términos de eficiencia física como pasa en las ingenierías, sino en términos de comportamiento insertado en una dinámica cultural y social. [...] Lo que sí me atrevería a sostener como una de las funciones centrales del diseño es la reducción de complejidad, hacer el uso de los artefactos e informaciones más transparente y estéticamente más satisfactorio. Esto vale particularmente para el diseño interactivo de medios digitales que puede, mediante el uso apropiado de recursos visuales, auditivos y de animación, aportar a la asimilación de conocimientos (Bonsiepe, p.2-3).

La perspectiva académica

La educación tradicional básica separa el conocimiento en diferentes disciplinas, a partir de las cuales el alumno estudia y aprende, la visión puede ser fragmentaria y parcial y no resulta fácil para los alumnos el establecer los puentes que le permitan integrar los diferentes aprendizajes en búsqueda sistemas integradores de conocimiento.

Si bien desde los años 70 se ha utilizado en la enseñanza basada en proyectos en el ámbito de las universidades de diseño, con el objetivo de que los alumnos sean conscientes acerca del aspecto multifactorial de los proyectos, es frecuente que el docente recurra a la narración y descripción de casos que puedan propiciar el análisis de situaciones complejas, los ejemplos son frecuentemente entendidos por los alumnos, pero al abordar problemáticas particulares, no siempre logran distinguir todos los factores que intervienen, pues no son evidentes. Los factores que intervienen en cada proyecto son diferentes y rara vez son expresados por aquellas personas que encargan o dirigen los proyectos y esperan métodos simples o lineales con fórmulas preestablecidas que les permita llegar a soluciones. Por lo que no basta con sugerir ejes que busquen conectar los conocimientos adquiridos de manera inconexa, sino generar estrategias que les permitan desarrollar pensamiento, crítico, analítico e integrador, en otras palabras, complejo.

Actualmente son más de 210, las universidades que imparten esta carrera, más las academias que lo imparten a nivel técnico. La labor de esta disciplina se ha vuelto altamente competida y ha ido diversificado los ámbitos de acción tanto en empresas comerciales, en asociaciones, así como en instituciones gubernamentales.

Los alumnos de Diseño de la Comunicación Gráfica, para hacer su trabajo de manera profesional deben tener la capacidad de, poner bajo análisis los hechos de la vida cotidiana, realizar trabajo de investigación y tras un análisis de los hechos, detectar y entender la interrelación entre los diferentes factores que intervienen en un proyecto de diseño, para proponer productos de diseño que puedan dar solución a problemas específicos en situaciones complejas.

La pregunta es si ¿La perspectiva del pensamiento complejo puede contribuir a la enseñanza de Diseño Comunicación Gráfica para prepararlos para la realización de proyectos en la era planetaria? Si se realiza un conjunto de estrategias diseñadas utilizando los principios y conceptos del pensamiento complejo para los alumnos de Diseño de Comunicación Gráfica, les permitiría abordar proyectos de diseño complejos

Se vuelve importante determinar si un conjunto de estrategias puede contribuir al desarrollo del pensamiento complejo para a los alumnos de Diseño de Comunicación Gráfica, que les facilite así abordar proyectos de diseño complejos. Si: ¿La perspectiva del pensamiento complejo puede contribuir puede ayudar a los alumnos de Diseño Comunicación Gráfica al desarrollo del pensamiento complejo, para prepararlos para la realización de proyectos en la era planetaria?

Determinar los principios y conceptos del pensamiento complejo, puede contribuir a la enseñanza de Diseño Comunicación Gráfica para prepararlos para la realización de proyectos en situaciones complejas. La relación entre la formación del pensamiento complejo y la enseñanza del diseño de la Comunicación Gráfica no ha sido suficientemente estudiada. Tampoco es claro el uso de los principios y conceptos del pensamiento complejo en las teorías utilizadas por el diseño de la comunicación gráfica.

La solución de estas preguntas, podría generar cambios en el desarrollo de planes y programas de estudio de la carrera de Diseño de la Comunicación Gráfica, así como de otras disciplinas, Si esta investigación lograr demostrar que estrategias didácticas en base a la perspectiva del paradigma del Pensamiento complejo ayudan a los alumnos a aprender a manejar problemas de diseño en situaciones complejas, podría ser útil para incluirlas en la enseñanza de la UEA “Pensamiento y métodos de diseño”. Para así tener profesionales mejor preparados para un contexto de constantes cambios.

La relación entre la formación del pensamiento complejo y la enseñanza del diseño de la Comunicación Gráfica no ha sido suficientemente estudiada. Tampoco es claro el uso de los conceptos del pensamiento complejo en las teorías utilizadas por el diseño de la comunicación gráfica.

Fuentes

- Badilla E. (2009). Diseño Curricular de la integración a la complejidad, Revista electrónica “Actualidades Investigativas en Educación” Volumen 9, Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
- Bonsiepe, G., (2011). Diseño y crisis, Conferencia presentada en la Universidad Autónoma Metropolitana, México, en ocasión de la ceremonia de otorgamiento del título Dr. Honoris Causa, Ciudad de México.
- Maass, M. (2005). “Laboratorio de investigación y desarrollo en comunicación compleja: una propuesta para pensar la complejidad”, en Revista Andamios.
- Mato, D. (2005). Desfetichizar la “globalización”: basta de reduccionismos, apologías y demonizaciones, mostrar la complejidad y las prácticas de los actores, Centro de Investigaciones Post-doctorales, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad Central de Venezuela
- Morin, E. Et. All. (2002). Educar en la era planetaria. El pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana. UNESCO, Universidad de Valladolid.
- Martínez, M. (2011). “Paradigmas emergentes y ciencias de la complejidad”, en Opción,
- Nicolescu, Basarab (2008). *In Vitro and In Vivo Knowledge–Methodology. En Transdisciplinarity: Theory and Practice. New Jersey, USA: Hampton Press. Tomado de Badilla E. (2009). Diseño Curricular de la integración a la complejidad, Revista electrónica “Actualidades Investigativas en Educación” Volumen 9, Universidad de Costa Rica, Costa Rica.*
- Robles S., A.; Rosales, R. (2013). “La complejidad en las formas de intervención del diseño.” En: Geosignificación del diseño: una aproximación sistémica a la estructura de la complejidad del diseño. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, División de Ciencias y Artes para el Diseño. pp. 201-218
- Sin autor (2015) <http://www.fundacionunam.org.mx/artes-y-cultura/que-es-el-pensamiento-complejo/> UNAM, Ciudad de México.

Realidad Aumentada para programas de educación ambiental

María Guadalupe Ortiz Figueroa

Resumen

La investigación va en torno a la problemática que enfrenta el tiburón blanco hoy en día, problemática creada por la pesca ilegal e incidental, la explotación de la especie con diversos fines, la imagen falsa que los medios de comunicación le han creado y difundido, entre otros que llevan hoy a la especie a un estado de vulnerabilidad.

Los programas de educación ambiental, dan resultado, sin embargo, la tecnología nos ofrece mejores posibilidades para generar un impacto favorable en la población.

El uso de la realidad aumentada, por medio de una aplicación que genere una buena experiencia al usuario, podría aportar a la difusión de información real de la especie, de su estado y de su papel dentro del ecosistema para generar conciencia e involucrar a la población en la conservación de la misma.

Introducción

Muchas veces he escuchado que el planeta Tierra fue nombrado erróneamente, pues la mayor parte del mismo, es agua (un 70% contra un 30% de tierra), y probablemente haya razón, además de que la aparición de las primeras células vivas se dio en los océanos y tuvieron que pasar millones de años para la aparición de los primeros pluricelulares y una variedad de animales entre invertebrados marinos, trilobites, peces vertebrados, acorazados, tiburones, peces de aletas lobuladas, ictiosaurios, reptiles marinos, plesiosaurios, tortugas y una gran diversidad de mamíferos marinos. (Rodríguez, 2011, p.10).

Los años de investigación de los mares nos han abierto la mente a un mundo de posibilidades, hace menos de 200 años, se creía casi imposible encontrar vida a más de 500 metros de profundidad (Thorson, 1971, p.9) y hoy en día se sabe perfecto que existe gran diversidad incluso a mayores profundidades.

Los océanos han sido entonces parte importante para la vida, se estima que probablemente existan hasta 30 millones de especies diferentes (Cruz, 2003, p.41) en ellos y si el ecosistema marino no está en equilibrio, no pone en riesgo solamente a las especies que ahí habitan, podría poner incluso en riesgo la supervivencia del ser humano, ya que la mitad del aire que respiramos proviene de los océanos.

Problema

En todo ecosistema, existe una cadena alimenticia en la que si falta un eslabón, el ecosistema pierde el equilibrio y los resultados pueden llegar a ser fatales y este es el caso del ecosistema marino, uno de los eslabones más importantes es el tiburón y su ausencia podría afectarnos a todos de una manera inimaginable.

Los tiburones han habitado el planeta desde hace aproximadamente 400 millones de años (Rodríguez, 2011, p.10) y hoy en día existe registro de más de 500 especies diferentes alrededor del mundo. Las diferencias entre estas especies también marcan su lugar en la cadena alimenticia, siendo el tiburón blanco uno de los más importantes para mantener el equilibrio dentro del ecosistema.

Podríamos pensar que no se enfrenta a ningún problema esta especie por ser un animal al que nuestra cultura nos ha enseñado que hay que temer, sin embargo, la realidad es que año con año se explotan a millones de tiburones alrededor del mundo para comercializar con diferentes productos, entre los cuales encontramos los siguientes:

- **Aleta de tiburón:** Se consume en sopa que por lo general, tiene un precio muy elevado y de lo cual se presenta la práctica del *finning*. Esta práctica consiste en cercenar las aletas del animal para después devolverlo al mar, provocando su muerte al no ser capaz de sobrevivir después de ser mutilado de esta forma (OCEANA, 2008, p.2).
- **Aceite de hígado de tiburón:** Una quinta parte de su peso, corresponde al hígado (Jaime, 2012), del cual se produce el escualeno, al cual se le atribuyen diferentes cualidades. Se usa en la producción de fármacos, como cremas hemorroidales, cremas faciales que suavizan la piel y la reconstituyen y en un principio fue utilizado incluso como aceite lubricante para maquinaria industrial.
- **Mandíbulas:** Es extraída y vendida en una sola pieza o diente por diente como souvenir y artículo de colección en distintos puntos del país. En el mercado negro, una mandíbula completa, puede llegar a costar hasta 50,000 dólares.
- **Piel:** Es tratada para producir artículos como calzado, carteras, bolsos, etc. que son vendidos a mayor precio por considerarse una “piel exótica” como lo hace la marca Cuadra y cabe mencionar que México se encuentra en los primeros lugares en producción de ésta piel curtida.
- **Carne:** Se le atribuyen ciertas propiedades por la variedad de vitaminas, minerales, proteínas, aminoácidos, su buen sabor y su bajo nivel de grasas, sin embargo, también contiene altas cantidades de mercurio, lo cual puede producir daños.
- **Cartílago:** Se dice que puede ayudar con los problemas de articulaciones y hasta con el cáncer, sin embargo, hoy en día se han encontrado ya algunos casos de tiburones que presentan tumores cancerígenos.
- **Especímenes vivos:** Esto lo podemos ver en acuarios y en puntos turísticos del país, atentando contra su desarrollo natural en su hábitat. Solo en algunos casos esto puede ser educativo dependiendo las condiciones en las que se tendrá al ejemplar y los fines de tenerlo en cautiverio, como lo son los fines educativos.

Todo esto, no es exclusivo del tiburón blanco, es un problema de todas las especies de tiburón, sin embargo, al tiburón blanco se le captura principalmente por dos causas, su mandíbula y su función como fuente de alimento.

Aunque pareciera que no, los legisladores en México sí han volteado hacia este problema y lo han tratado de atender y hoy en día, el tiburón blanco es una de las tres especies de tiburón protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 por considerarla como una especie amenazada junto con el tiburón ballena y el tiburón peregrino, además de la NOM-029-PESC-2007 que no permite a los pescadores desembarcar ningún ejemplar de la especie, sin embargo, resulta casi imposible protegerlos de la pesca incidental y tomando en cuenta su tipo de respiración, al ser atrapados en redes de pesca, el tiburón muere por asfixia y nadie es castigado por eso. Además de estas normas, existe un Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación en 2012 que prohíbe la pesca de tiburones, rayas y jaiba en ciertas zonas del país y por ciertas temporadas.

La vigilancia de que se cumpla con estas Normas y este Acuerdo le corresponde a SAGARPA, SEMARNAT, CONAPESCA y la SEMAR, y las sanciones por violaciones a estas Normas se hacen bajo los términos de la Ley de Pesca y su Reglamento, sin embargo, la pesca ilegal e incidental ha podido más que estas leyes y el problema sigue siendo vigente.

No todo el problema es por una ley ineficaz, también los medios de comunicación han tenido que ver con que la gente busque pescar o asesinar al tiburón, sobre todo al tiburón blanco.

Nos encontramos con películas como *Jaws*, (1975), *The Deep* (1977), *Deep Blue Sea* (1999), *Open Water* (2003), *Red Water* (2003), *12 Days of Terror* (2004), *The Reef* (2010), *Sharktopus* (2010), *Shark Night* (2011), *Bait 3D* (2012), *Jersey Shore Shark Attack* (2012), *Sharknado*(2013), *47 Meters Down*(2017) y recientemente *The Meg* (2018) y en todas ellas se nos muestra al tiburón como el villano de la película, evadiendo que somos nosotros quienes entramos a su hábitat sin importar los riesgos que esto implica y resaltando que ellos son los que vienen en busca del ser humano para atacarlo y no solo comerse a uno, sino comerse a toda la familia si está a su alcance. El manejo de la imagen es falseado

y como lo dice Sartori “para falsear un acontecimiento narrado por medio de imágenes son suficientes unas tijeras” (Sartori, 2018 p.109) se nos muestra solo una parte con la que podemos juzgar de cierta manera y no como lo haríamos si conociéramos el contexto completo de la imagen que nos presentan.

Tampoco podemos decir que los medios de comunicación sean tan malos, pero sí parecen ser un arma de doble filo. Así como encontramos los ejemplos anteriores, encontramos otros que ponen en la mira a la especie y se pueden aprovechar para promover su conservación, tal es el reciente caso del video de *Baby Shark*¹ de *Pinkfong*, el cual cuenta con casi 2 billones de reproducciones y por el cual salieron medios y creadores de contenidos a este tema y lo aprovecharon de manera positiva, como el caso de Mikey Bustos², un *youtuber* canadiense (residente de Filipinas) que parodia la canción de una forma educativa argumentando que los niños merecen “más sustancia” y no una canción que ni siquiera forma una oración. En ésta parodia que cuenta con más de un millón de reproducciones, hace referencia a la manera en la que nacen los tiburones, el tamaño de la hembra comparado con el del macho, a los órganos reproductores del macho, la evolución de los tiburones, el número de especies diferentes que podemos encontrar y lo más importante, que no debemos cazar tiburones porque no curan ni el cáncer ni la osteoporosis como se cree, que no hay que temer a ellos porque el ataque de tiburones a seres humanos es muy raro y su importancia dentro del ecosistema marino.

Otro medio que podría resaltar es Pictoline³. Una página que se encarga de elaborar y distribuir infografías de diversos temas, ya sean de moda o de interés general. En este caso, también hicieron su aportación al tema de *Baby Shark*. Pictoline define su trabajo como “*The information you want. The news you need. Visually Epic*”. y tiene un gran alcance por medio de redes sociales. En Twitter, cuenta con 1.6 millones de seguidores, en Facebook 3 millones de seguidores y en Instagram más de 757 mil.

En su infografía nos hablan sobre el abandono de los padres que sufre el tiburón al nacer, la forma en la que éstos nacen, la edad en la que maduran y la forma en la que se les llama al ser crías. (Figura 1).

El impacto que ha llegado a tener en redes sociales *Baby Shark* ha sido impresionante y podría ser bien explotada la oportunidad que nos ofrece para cambiar la imagen que el cine nos ha creado del tiburón.

Todo lo anterior deriva en un problema de educación ambiental en el que la gente no quiere proteger a ciertas especies por falta de información o porque no conoce su papel en el ecosistema ni las consecuencias de su ausencia. A pesar de que existen organizaciones trabajando sobre estos problemas, los

programas de educación ambiental con los que cuentan resultan insuficientes para atender la problemática. Las organizaciones no cuentan con medios de apoyo suficientes para acercarse a la población y motivarla a participar en sus programas de conservación. Algunas de las organizaciones que tratan de aportar a la solución del problema y que podemos encontrar en México son: Pelagios Kakunjá, Pelagic Life y Iemanya Oceánica.

Pelagios Kakunjá es una organización formada por investigadores científicos que centran sus estudios en especies de tiburones y algunas otras especies de mar abierto con base en el uso de telemetría acústica y satelital con la finalidad de generar información para el manejo regional de especies. Buscan generar conciencia sobre la importancia de los mares por medio de pláticas dirigidas a grupos de niños, jóvenes y adultos.⁴

Pelagic Life trata de promover una protección sustentable a la biodiversidad marina que encontramos en el país. Generan documentales fotográficos y audiovisuales de alta calidad de la vida marina en México para así aumentar la conciencia sobre el estado del ecosistema y los problemas que encontramos en éste.

En esta organización encontramos biólogos marinos, fotógrafos, productores de medios, etc. que no se encargan solamente de especies de tiburón, sino que se encargan de todo lo pelágico (todo lo que encontramos en mar abierto).⁵

Iemanya Oceánica, es una organización mexicana formada por científicos, educadores, cineastas y ambientalistas que tratan de promover la conservación de tiburones, rayas y sus hábitats dentro del país, esto al analizar las repercusiones socioeconómicas de la conservación en comunidades que dependen de los recursos marinos. Buscan promover la salud en los océanos en donde las actividades humanas estén en equilibrio con los ecosistemas marinos; donde ninguna especie marina resulte dañada por la sobrepesca o sea vista como insignificante, sino que sea reconocida por su belleza intrínseca y su importancia en la ecología del océano.⁶

Estas tres organizaciones son algunas de muchas que se mantienen trabajando gracias a donaciones voluntarias de la población nacional e internacional.

Hipótesis

La hipótesis que planteo en mi investigación es que por medio de una aplicación de realidad aumentada, se podrá mostrar la importancia del tiburón blanco dentro del ecosistema marino, la consecuencia que tendría su ausencia y el impacto que tiene la actividad humana para su conservación.

1. <https://www.youtube.com/watch?v=XqZsoesa55w&t=40s>

2. <https://www.youtube.com/watch?v=vumJwdNXTks>

3. Pictoline www.pictoline.com

4. Pelagios Kakunjá www.pelagioskakunja.org

5. Pelagic Life www.pelagiclife.org

6. Iemanya Oceánica www.iemanya.org.mx



Figura 1. Pictoline. Baby shark (2018).

Metodología

Para la investigación se definió la siguiente metodología general:

- Definición del tema.
- Consulta con expertos.
- Planteamiento del problema.
- Hipótesis.
- Deducción de técnicas particulares.
- Prueba de modelo.
- Resultados.

Y sobre las técnicas particulares se definió la metodología para el diseño del modelo. Se divide en partes para la obtención de datos, el diseño editorial y para el diseño de realidad aumentada de la siguiente forma:

- Definición del usuario
- Diseño de instrumento estadístico
 - * Aplicación de instrumento estadístico
 - * Análisis estadístico

- Diseño editorial
 - * Planteamiento del problema
 - * Recopilación de información
 - * Definición de género y formato editorial
 - * Organización de la información
 - * Diseño
 - * Definición de requerimientos
 - * Elaboración de dummy
 - * Producción
- Diseño Realidad Aumentada
 - * Selección de tecnologías de realidad aumentada (software y dispositivos)
 - * Selección de elementos para la implementación de realidad aumentada
 - * Diseño de modelos 3D
 - * Programación
 - * Experimentación
 - * Implementación
 - * Mantenimiento

Definición del usuario

Stefano Marzano, director del Philips Design Group explica que “Lo que de verdad le encanta a la gente es recibir algo estupendo que no esperaban, y eso puede ser algo con lo que no contaban sencillamente porque nunca habían pensado en ello, o si lo habían pensado, no creían que fuera posible” (Marzano, 1998, p 23), por lo que considero adecuado el uso de tecnología como herramienta para los programas de educación ambiental. Las personas no conocen la situación de la especie y el generarles una experiencia que no esperaban, podría generar conciencia sobre nuestro papel frente al problema y promover la participación ciudadana.

Ahora bien, no es lo mismo dirigirse a un público infantil que a un público adolescente o adulto, e incluso entre adultos, no es lo mismo un usuario de 20 años que uno de 50 a 60.

Los niños hoy en día son complicados en el sentido de que están perfectamente adaptados a las nuevas tecnologías y aunque aún necesitan de papel y lápiz para aprender incluso a leer y escribir, podemos hacer uso de estas herramientas tecnológicas para mejorar el aprendizaje y apegándonos a la propuesta de Wiener sobre la cibernética podríamos tener mejores resultados en temas de educación ambiental, de los cuales muchos niños están alejados.

Piaget nos habla de la etapa operacional concreta (de 7 a 11 años), en la que los niños ya son capaces de comprender mejor ciertos temas. El aprendizaje puede ser más significativo. A esto sumamos los datos que nos da el INEGI de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de TIC en hogares (ENDUTIH) que nos dice que 7,191,680 niños de entre 6 y 11 años tienen acceso a internet (10.1% de la población), por lo cual es viable definir al usuario como niños de tercero a sexto de primaria, quienes tienen entre 8 y 12 años aproximadamente.

Instrumento estadístico

Para definir el instrumento estadístico a utilizar, es importante conocer las posibilidades que nos dan algunos de ellos. En este caso, se decidió hacer encuestas de preguntas cerradas para conocer la información que tenían los niños sobre el tiburón en general. La única pregunta abierta era opcional. Las encuestas se hicieron en marzo en la Ciudad de México y en mayo de 2018 en La Paz con grupos de niños de 3° a 6° grado, esto para tener datos de niños que tienen muy cerca el mar y otros que probablemente solamente tienen un acercamiento con él en sus vacaciones. (Figura 2).



Figura 2. Alumnos del Instituto México Bilingüe Pino Payas (2018).

En ambos casos, se trabajó con escuelas privadas. La primera escuela en la que se aplicó la encuesta es el Instituto de Estudios Básicos Amado Nervo, ubicada en la delegación Iztacalco en la Ciudad de México (grupo de 41 niños).

El segundo grupo fue del Instituto México Bilingüe Pino Payas de los mismos grados que la escuela de la Ciudad de México (grupo de 66 niños).

En ambos casos se aplicó la encuesta, se les dio una plática sobre el tiburón blanco en México y algunas otras especies y se volvió a aplicar la misma encuesta para confirmar si había un cambio en los niños con este tipo de pláticas. (Figura 3).

En ambos casos, por cuestiones de espacio, se dividió al grupo en 2. 3° y 4° grado en una primera plática y 5° y 6° grado en la segunda, sin embargo, el contenido fue el mismo.

Los niños del primer grupo hicieron preguntas y comentarios de los que resaltaban las referencias a sus vacaciones o videos vistos en YouTube y otros medios.

Los niños del segundo grupo mostraron interés y algunos de ellos hacían referencia a experiencias de padres o abuelos en el mar, mencionaron tiburones fósiles como el Megalodón dejando ver que tienen mayor información del tema que los niños de la Ciudad de México.

La pregunta más relevante fue la pregunta abierta, pues nos arrojó datos que tenían los niños y las dudas que aún les quedaban después de la plática. (Tabla 1).

Organización de la información

Con los datos arrojados en la encuesta y tomando en cuenta la opinión del Dr. Mauricio Hoyos, se define que los temas a abordar en el libro serán los siguientes:

- Tiburón
- Tiburón blanco
- Anatomía
- Sentidos
- Respiración
- Reproducción
- Dientes
- Alimentación
- Papel en el ecosistema
- Consecuencias de su ausencia
- Conservación



Figura 3. Plática del Dr. Mauricio Hoyos Padilla en el Instituto México Bilingüe Pino Payas (2018).

Conclusiones

Vemos un problema ambiental que no se afronta de la mejor manera, tenemos medios electrónicos que pueden aportar a la solución de estos problemas, sin embargo, muchas personas tienen una idea equivocada sobre la tecnología y el medio ambiente, poniendo a una contra otra la mayoría de las veces sin dar la oportunidad de poner la tecnología al servicio del medio ambiente.

Las metodologías en el diseño, no varían mucho, sin embargo, nos vemos en la necesidad de adaptarlas según las necesidades de los proyectos, puede ser que una metodología sea eficaz para un tipo de problemas de diseño y para otros resulte insuficiente, por lo que en cuanto a propuestas metodológicas en diseño hay mucho por hacer.

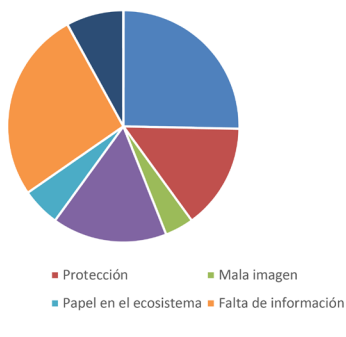
Por otro lado, como diseñadores dejamos de lado muchas veces al usuario, siendo que debería ser la parte más importante en nuestros proyectos, pues al final, es él quien consumirá lo que nosotros diseñemos, la experiencia de usuario debería ser prioridad en nuestro quehacer y para esta parte sí podría proponerse una metodología más general.

Definir el perfil de nuestro usuario y tenerlo bien presente en el desarrollo de nuestros proyectos debe ser primordial.

¿Te gustaría agregar algo más sobre el tiburón? Escríbelo aquí.

PRIMERA ENCUESTA

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Biología	19	17.3	25.3	25.3
	Protección	11	10.0	14.7	40.0
	Mala imagen	3	2.7	4.0	44.0
	Buena imagen	12	10.9	16.0	60.0
	Papel en el ecosistema	4	3.6	5.3	65.3
	Falta de información	20	18.2	26.7	92.0
	Irrelevante	6	5.5	8.0	100.0
	Total	75	68.2	100.0	
Perdidos	NS/NC	32	29.1		
	Sistema	3	2.7		
	Total	35	31.8		
Total		110	100.0		



SEGUNDA ENCUESTA

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Biología	34	30.9	44.7	44.7
	Protección	12	10.9	15.8	60.5
	Mala imagen	0	0.0	0.0	0.0
	Buena imagen	22	20.0	28.9	89.5
	Papel en el ecosistema	4	3.6	5.3	94.7
	Falta de información	0	0.0	0.0	0.0
	Irrelevante	4	3.6	5.3	100.0
	Total	76	69.1	100.0	
Perdidos	NS/NC	30	27.3		
	Sistema	4	3.6		
	Total	34	30.9		
Total		110	100.0		

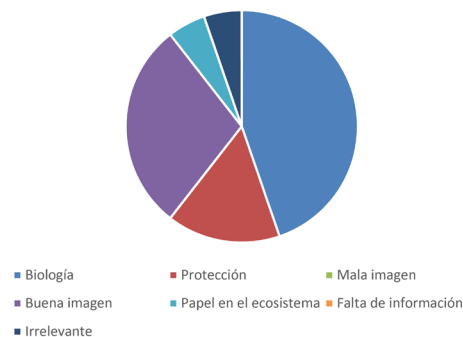


Tabla 1. Gráfica de temas abordados en la última pregunta de la encuesta aplicada.

Bibliografía

- Cabero Almenara, Julio. (2016). Realidad Aumentada Tecnología para la formación. España: Editorial Síntesis.
- Castro, Peter. (2007). Biología marina. Madrid: McGraw-Hill.
- Cifuentes Lemus, Juan Luis. (2003). El océano y sus recursos I. Panorama oceánico. México: FCE, SEP, CONACyT.
- Clapham, W.B. (1973). Natural ecosystems. Estados Unidos: Macmillan.
- Cruz Wilson, Luci. (2003). Encuentro con el mar. México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia UNAM, Departamento de Educación Preescolar Valle de México.
- Engel, Leonard. (1983). El mar. México. Ediciones Culturales Internacionales.
- García, J. Eduardo. (2004). Educación Ambiental, Constructivismo y Complejidad. España: Díada Editora.
- Hambler, Clive. (2004). Conservation. Studies in biology. Reino Unido: Cambridge University Press.
- Hoyos-Padilla, Edgar Mauricio. (2017). El gran Tiburón blanco. Protector de los océanos. México: Publicación especial #3, Alianza WWF-Fundación Telmex Telcel.
- Jaime, Mario. (2012). Tiburones. Supervivientes en el tiempo. México: FCE, SEP, CONACyT.
- Marzano, Stefano. (1998) *Creating Value by Design: Thoughts*. Londres: Lund Humphries.
- Oceana. (2008). De la cabeza a la cola. Cómo se comercializa en Europa el tiburón .España: OCEANA.
- Rodríguez, Carmen. (2011). Enciclopedia de animales del mar. Madrid, España: Susaeta Ediciones.
- Rossi, Sergio. (2011). El planeta azul. Un universo en extinción. Barcelona, España: Debate.
- Ruiz Torres, David. (2013). Realidad Aumentada y su aplicación en el patrimonio cultural. España: Ediciones Trea.
- Ryan, Marie-Laure. (2004). La narración como realidad virtual. La inmersión y la interactividad en la literatura y en los medios electrónicos. Barcelona: Paidós.
- Sartori, Giovanni. (2018). Homo videns. La sociedad teledirigida. México: Debolsillo.
- Schunk, Dale. (2012) Teorías del aprendizaje. México: Pearson.
- Swenson, Leland (1991). Teorías del aprendizaje. Perspectivas tradicionales y desarrollos contemporáneos.
- Thorson, Gunnar. (1971). *Life in the sea. Inglaterra*. McGraw-Hill.
- Villalustre Martínez, Lourdes. (2016). Experiencias interactivas con realidad aumentada en las aulas. Barcelona: Octaedro.

Referencias electrónicas

- Pinkfong! Kids' Songs Stories. (2016, 17 junio). *Baby Shark Dance | Sing and Dance! | Animal Songs | PINKFONG Songs for Children* [Archivo de video]. Recuperado 30 octubre, 2018, de <https://www.youtube.com/watch?v=XqZsoesa55w>
- Mikey Bustos, M. I. K. E. Y. Bustos. (2017, 23 octubre). *BABY SHARK DANCE - EDUCATIONAL VERSION! (PARODY)* [Archivo de video]. Recuperado 30 octubre, 2018, de <https://www.youtube.com/watch?v=vumJwdNXTks>

Modelo de diseño centrado en el usuario aplicado mediante el desarrollo de estrategias para la creación de un sistema de monitoreo para pacientes con Alzheimer

Mónica Yazmín López López

Resumen

Ante diversas problemáticas cotidianas es necesario observar que muchas de estas son generadas como consecuencia de un mal diseño. Es por ello que el modelo de diseño centrado en el usuario (DCU), surge con el objetivo de hacer los objetos de diseño más funcionales, intuitivos y fáciles de usar, lo que trae como consecuencia directa una mejor experiencia de usuario, dando pie a la apropiación del objeto de diseño.

Por consiguiente este artículo pretende dar a conocer la importancia y el impacto de aplicar el modelo de diseño centrado en el usuario en el ámbito sanitario en conjunto con los paradigmas del *e-Health*, para derivar estrategias para la creación de sistemas de monitoreo que permitan resolver problemáticas dentro de este ámbito. Abordando principalmente la problemática derivada de los cambios vitales bruscos en pacientes con Alzheimer, siendo estos los que posteriormente se convierten en Síntomas Psicológicos y Conductuales de las Demencias (SPCD), provocando que la calidad de vida de los pacientes y de los cuidadores no sea la adecuada y cómo es que el diseño centrado en el paciente contribuye a la mejora de estas problemáticas de salud.

Palabras clave:

Alzheimer,
diseño,
e-Health,
diseño centrado en el usuario (DCU),
atención centrada en la Persona (ACP),
estrategias de monitoreo.

Uno de los términos más polémicos, corresponde a la palabra “diseño”, esta es una de las razones por la cual está acción frecuentemente da como resultado un objeto de diseño fallido.

El diseño es un equilibrio armonioso de materiales, de procedimientos y de todos los elementos que tienden a una determinada función. El diseño no es una fachada ni una apariencia exterior. Más bien debe penetrar y comprender la esencia. (Moholy-Nagy, 1947)

Diseñar es proyectar en el espacio y en el tiempo: es ordenar secuencias y relaciones en función de solucionar problemas. Esta solución está precedida por el análisis, la identificación y la definición de los problemas. (Frascara, 1983)

Diseñar es ante todo un acto que implica composición de partes en función de algo. Estas partes pueden ser creadas según la función o seleccionadas según la posibilidad existente para esa función. El diseño es inevitable en la acción del hombre. (Beltrán, 1970)

Papanek (1977) señala que diseñar es la base de toda acción humana y se encuentra inmersa en la sociedad a lo largo de la evolución de esta, de igual manera, el diseño correcto debe pasar por una evolución. Es menester que el diseño se someta a pruebas y se descubran aspectos problemáticos que den origen a la modificación inicial del

diseño, para llegar a la perfección funcional y estética del objeto de diseño. (Norman, 1990, p.178).

Para reconocer que aspectos del objeto de diseño son acertados y cuales problemáticos es necesario evaluar el producto a través de pruebas directamente con el usuario final, un método conocido como “test de usuarios” para que posteriormente se pueda proceder a una valoración de la experiencia de usuario y la usabilidad, siendo estos elementos fundamentales en la evolución de diseño. El diseño o es inteligente o es inteligible. (Buckminster, 1977). Basta sólo con observar para saber que muchas de las problemáticas cotidianas surgen como consecuencia de un mal diseño, diseños que no son sometidos a evaluación ni a evolución y mucho menos se considera la experiencia de usuario (ver figura 1).



Figura 1. Proceso de Diseño. López, M.Y., (2019)

Como consecuencia a esto, el diseño del objeto no puede estar regido únicamente por la estética, la utilidad, la facilidad de fabricación, la comodidad, la funcionalidad, la durabilidad y el costo. Cada uno de los aspectos anteriormente mencionados son fundamentales en el proceso de diseño, no obstante, los problemas se presentan cuando es uno sólo de ellos el que predomina sobre todos los demás. (Norman, 1990, p.188).

El elemento principal en el proceso de diseño corresponde al usuario, por este se llega a la delimitación de la forma, el tamaño, el volumen, el material, el color del objeto de diseño, e inclusive los efectos psicológicos derivados por la elección de cada uno de estos.

Siguiendo la dinámica anterior es que surge el modelo de Diseño Centrado en el Usuario (DCU), o por sus siglas en inglés User Centered Design (UCD), definido por la Usability Professionals Association (UPA) como un enfoque de diseño cuyo proceso está dirigido por información sobre las personas que van a hacer uso del producto, siendo Norman el pionero en utilizar el término User Centered System Design en el conjunto de conferencias presentadas por su equipo, en Boston (Massachusetts, USA) en el año 1983.

El DCU consiste en poner al usuario final en el centro del proceso de diseño y desarrollo del producto, cubriendo todo el ciclo de vida del mismo, es decir, desde las fases iniciales de planificación y análisis de requisitos hasta las validaciones finales. Teniendo como una de las ideas principales, que el proceso de desarrollo no puede ser lineal, sino que es necesario tener revisiones iterativas y ágiles, las cuales implican revisiones y evaluaciones constantes de los procesos (rediseño) a lo largo de todo el ciclo de vida del desarrollo del objeto de diseño. (Gracia Bandrés, Gracia Murugarren, & Romero, 2015, p.4). Lo cual permite corroborar la cita de Norman (1990) mencionada en párrafos anteriores, en donde se asevera que sin evaluación no hay evolución y como consecuencia no es posible llegar al éxito del objeto de diseño, ni a la apropiación de este (ver figura 2).

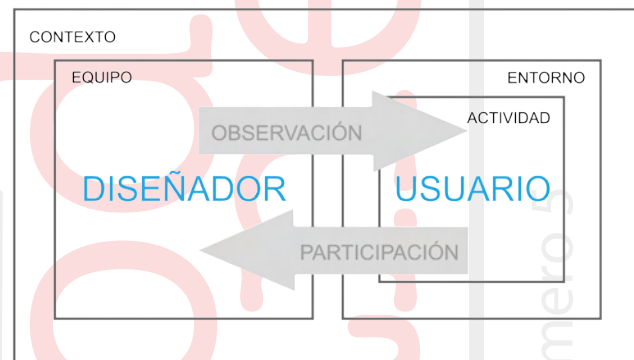


Figura 2. Relación Diseñador-Usuario. Montero, Y. & Ortega, S. (2009). Retomada de: <http://eprints.rclis.org/13253/1/informeapeiusabilidad.pdf>

Gracia Bandrés, Gracia Murugarren, y Romero (2015) proponen 3 fases que conforman el DCU, cada una con sus respectivas etapas, dicho modelo no puede contemplarse como un proceso rígido, se plantea que sea flexible y que se pueda elegir los métodos que mejor se adecuen con la finalidad de cumplir el propósito inicialmente planteado.

- 1-Fase de análisis o recolección de datos
 - Entrevistas
 - Observación de usuarios
 - Discusiones grupales
- 2-Fase de creación de artefactos para el diseño y prototipado
 - Construcción de personas
 - Construcción de escenarios
 - Storyboards
 - Prototipos de papel y *mock-ups*

3- Fase de evaluación de la solución

- Evaluaciones heurísticas por expertos
- Evaluaciones realizadas por el test de usuarios

Se pretende asegurar la consecución de un producto con la funcionalidad adecuada para usuarios concretos mediante el DCU, no es posible diseñar para un grupo en general, deja a un lado la universalidad para quedarse con la particularidad, es necesaria la segmentación, para obtener una mejor experiencia de usuario, que va de la mano con una adecuada usabilidad del objeto de diseño, no obstante, la usabilidad, tiene una dimensión subjetiva, es relativa a sus usuarios y contextos de uso. (Montero & Ortega, 2009, p.). Además es necesario despojarse del papel del diseñador y empezar a ponerse en el lugar del usuario, por ello es que se asevera que existe una gran diferencia entre la experiencia necesaria para ser diseñador y la necesaria para ser usuario.

Con base en lo anterior, se ha demostrado que el modelo de diseño centrado en el usuario es fundamental para el éxito de un objeto de diseño, por lo tanto es menester ponerlo en práctica en cada proceso de diseño, no siendo una excepción su aplicación en el *e-Health*¹.

Sumado a esto, es necesario considerar el enfoque propuesto por el modelo de atención centrada en la persona (ACP):

Atención que respeta y contempla las preferencias, necesidades y valores de cada paciente y asegura que los valores de éste guían las decisiones clínicas. (The Institute of Medicine, 2001).

Atención centrada en la persona significa que se contemplan los valores y preferencia individuales y que, una vez expresados, éstos guían todos los aspectos de la atención sanitaria para el logro de objetivos de salud y vida realistas. (American Geriatrics Society, 2016).

El origen de la ACP es atribuido a Carl Rogers (1997), convirtiéndose en su principal aportación en el ámbito psicoterapéutico, priorizando una terapia positiva, congruente y empática. En tal sentido podría decirse que la atención centrada en la persona difiere en gran manera de los modelos centrados en la enfermedad, de los modelos centrados en los servicios u organizaciones y de los modelos paternalistas en los cuales se considera que el profesional u organización son exclusivamente

¹ Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el e-Health consiste “en el apoyo que la utilización eficaz y segura de las tecnologías de la información y las comunicaciones ofrece a la salud y a los ámbitos relacionados con ella, con inclusión de los servicios de atención de salud, la vigilancia y la documentación sanitarias, así como la educación, los conocimientos y las investigaciones en materia de salud”. (IntraMed, 2012)

aquellos que tienen el poder de la decisión, dejando la participación de usuario inexistente o meramente de manera testimonial. (López, M. & Alatríste, Y., 2018)

El principal objetivo del ACP es la dignificación de la persona, el reconocimiento de la misma como un ser valioso y autónomo merecedor imprescindible de respeto. Partiendo de este concepto se originan varias consideraciones y derechos que le permiten obtener un trato y cuidados dignos, es inapelable recalcar que cada persona es diferente y por lo tanto la manera de vivir de cada uno y la manera que este busca para satisfacer sus necesidades, también es diferente.

Por ello, para una aplicación eficaz del DCU y la ACP, en el *e-Health*, es necesario reconocer primordialmente las características de los pacientes o bien, de los familiares o cuidadores, siendo estos quienes se convertirán en el usuario final, debido a que cada enfermedad trae consigo diferentes características y diferentes sintomatologías las cuales darán los aspectos básicos de diseño, que decantarán en las estrategias para la creación de un sistema de monitoreo e identificación. La personalización de cada producto de diseño traerá como consecuencia directa en el usuario una mejor y más placentera experiencia de usuario.

Los planteamientos en este artículo aplicados en el proyecto para obtención de grado de maestría titulado: “Estrategias de *e-Health*, diseño y visualización de la información para el desarrollo de un sistema de monitoreo e identificación de síntomas psicológicos y conductuales en pacientes con Alzheimer”, -dirigido por la Dra. Marcela Esperanza Buitrón de la Torre, la codirección del Dr. Edwing Antonio Almeida Calderón y la asesoría de la Dra. Yadira Altariste Martínez- tiene como objetivo establecer -a partir de diversos planteamientos respecto al *e-Health* así como del uso del DCU y la ACP- una serie de estrategias que permitan el desarrollo de un sistema de identificación y monitoreo de síntomas psicológicos y conductuales en pacientes con Alzheimer, viable para el manejo del padecimiento; Pretendiendo que con este sistema el cuidador, sin convertirse en la sombra del paciente, sea capaz de monitorear en tiempo real los signos vitales del paciente mediante un *wearable*² colocado en el cuerpo del paciente, el cual sea capaz de identificar un cambio brusco en sus signos vitales y, con ello, alertar al cuidador para que pueda asistir al paciente de manera oportuna y adecuada a manejar los signos psicológicos y conductuales o, en el mejor de los casos, poder evitarlos.

Proporcionando así alternativas para aquellos cuidadores de pacientes con Alzheimer, que con o sin conocimientos médicos suficientes, puedan abordar de manera eficiente el tratamiento requerido.

² De acuerdo con el Instituto Internacional Español de Marketing Digital (IEMD, s.f.) *wearable* es un “dispositivo electrónico que los diferentes tipos de usuarios pueden “vestir”, tal como lo indica su nombre en inglés”.

Obteniendo como resultado una mejora en la calidad de vida de ambos, mediante una experiencia de usuario eficaz.

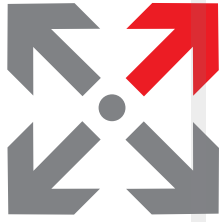
Conclusiones

Es necesario recalcar la importancia de la investigación que utiliza el modelo de diseño centrado en el usuario, como proceso cíclico en el que las decisiones de diseño están dirigidas por el usuario final de tal manera que sea necesario realizar una adecuada evaluación iterativa y como consecuencia evolución del objeto de diseño para obtener una satisfactoria experiencia de usuario. Sumado a eso en cuanto al e-Health se hace referencia, además de utilizar el DCU, es necesario retomar el enfoque de ACP, promoviendo las condiciones necesarias para mejorar los ámbitos de calidad de vida y el bienestar de las personas, partiendo del respeto pleno a su dignidad, de sus intereses y preferencias.

Sin olvidar que “no sólo diseñamos productos, diseñamos experiencias de usuario, porque no es posible entender el producto desvinculado de su uso, su contexto, o de las necesidades y motivaciones del usuario final.” (Montero, Y. & Ortega, S., 2009, p.40).

Referencias

- Beltrán, F., (1984). *Acerca del Diseño*, La Habana: Letras Cubanas
- Frascara, J., (1988). *Diseño de Comunicación Visual I*, Colección Escritos, Instituto Superior de Diseño Industrial, La Habana.
- Gracia Bandrés, M.A., Gracia Murugarren, J., Romero San Martín, D. (2015) *TecsMedia: Metodologías de diseño centradas en usuarios*.
- IIEMD (2016) *Qué es wearable: definición*.
Disponible en: <https://iiemd.com/wearable/que-es-wearable>
- Intra Med (2012). *¿Qué es e-Salud o e-Health?*.
Disponible en: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=78457>
- López, M. & Alatríste, Y. (2018). *La atención centrada en la persona desde la perspectiva del e-Health mediante el diseño y la visualización de la información*.
- Montero, Y. & Ortega, S. (2009) *Informe APEI sobre usabilidad*. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/13253/1/informeapeiusabilidad.pdf>
- Norman, D. (1983). *Design principles for Human-Computer Interfaces*. En Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems (1983). Boston, Massachusetts, EE. UU.
- Norman, D., (1990), *La psicología de los objetos cotidianos*. Madrid: Nerea.
Disponible en: https://www.loop.la/descargas/disenho/Psicologia_objetos_cotidianos%20-%20Donald%20Norman.pdf
- Papanek, V., (1977). *Diseñar para el mundo real*. Barcelona: Akal, S.A.
- Quarante, D., (1992). *Diseño Industrial 1. Elementos introductorios*, Barcelona: CEAC.
- Rogers, C. R. (1997). *Psicoterapia centrada en el cliente*. Biblioteca de psicología, psiquiatría y psicoterapia, vol 28. Barcelona: Paidós.
- Simón, G., (2008). *+ de 100 definiciones de diseño...* Universidad Autónoma Metropolitana.



Numero 5

De los
Mestres
y las
Mestras
y los
Mestros

Diseño y Desarrollo de Productos

Carlos Angulo Álvarez 79

Martín Clavé Almeida / Sandra Rodríguez Mondragón 85

Patricia Solís Meza 99





De los
métodos
y las **materiales**

Número 5



Diseño de Interface craneoencefálica para estudios y rehabilitación neuronal

Carlos Angulo Álvarez

Introducción

La investigación desarrollada en cualquier ámbito requiere de cierto rigor que demuestre veracidad en la obtención de los resultados independientemente de la metodología que se consulte y se aplique, la finalidad y sentido de la misma es determinante para alcanzar las metas y objetivos planteados en el inicio, por ello en este trabajo, se establece y explica la jerarquía estructura de la investigación en el pleno desarrollo parcial de la misma la cual se pretende retroalimentar y fortalecer con evidencia que se conseguirá durante el proceso de los referentes encontrados, además de la construcción de un artefacto que sirva para la exploración de campo en clínica este será el objeto de estudio o aparato crítico. De esta manera, el sentido de la investigación en el campo de las Neurociencias y el “aparato crítico” es un proyecto de diseño industrial para poder impactar directamente en la sociedad con problemas de salud de tipo neuronal que requieran estudios y/o terapia apoyados con recursos tecnológicos para su práctica, esta evidencia se apoyará la estructura general de la investigación conformada por el problema que se define, la(s) hipótesis, objetivos, metas, variables, y algunos aspectos de interés que surjan durante el proceso de indagatoria en el contexto que se establezca durante el progreso de desarrollo de la misma investigación y/o del aparato crítico o caso de estudio.

Jerarquía y Estructura de la investigación

La investigación en general está considerada como el nivel más grande de la indagatoria donde el caso de estudio es el eslabón que contiene al estado del arte y este, al caso de estudio, como instrumento que permite validación de manera materializada como instrumento de medición de resultados de los contenidos planteados en la investigación. Como es el problema, la(s) hipótesis, y en general toda la definición de la estructura de la investigación, de tal manera que el marco teórico es el eslabón exterior que contiene al estado del arte y dentro de este se ubica el caso de estudio. (Figura 1)

En lo que refiere a la estructura planteada para la investigación, se presenta el esquema de la figura 2.



Figura 1.- Jerarquía de elementos de la investigación.

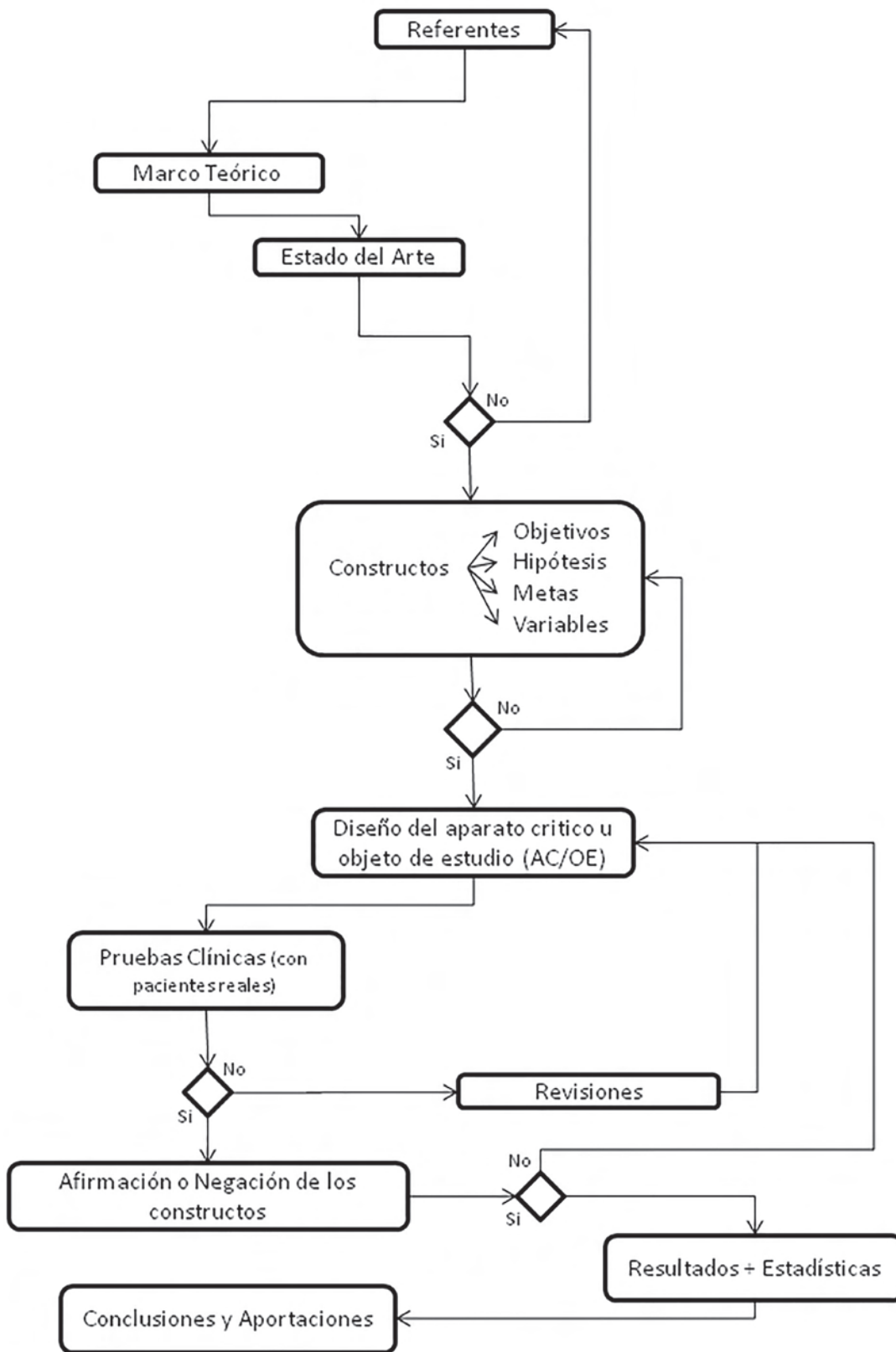


Figura 2.- Estructura de la investigación.

Planteamiento o desarrollo del Tema de Investigación

Los estudios que se practican a un ser humano y que tienen que ver con el análisis craneoencefálico, consisten (actualmente) en la colocación de terminales o electrodos de cobre, los cuales se conectan a un dispositivo que traduce y transmite las corrientes cerebrales que son emanadas por el cerebro del paciente. Estas rutinas o procedimientos se realizan cada vez que se realiza un estudio o terapia neuroencefálica como son un electroencefalograma y/o terapia psiconeurológica como es el caso de la técnica de *neurofeedback* (respectivamente). Esta última como técnica de terapia es usada comúnmente en pacientes infantiles que padecen el síndrome del TDA (Trastorno de Déficit de Atención). Y como una alternativa en la rehabilitación neuronal en “sobrevivientes” a padecimientos de EVC (Eventos Vasculares Cerebrales) como es el caso de hemorragias cerebrales. El procedimiento para someter a un paciente a este tipo de procedimientos se presenta cuando existe la prescripción de un estudio o terapia donde se colocan estas terminales, las cuales son colocadas en la cabeza del paciente por medio de gel conductor base agua y sujetados de manera improvisada con cinta adhesiva para curación y/o la cinta llamada micro-poro. La parte contraria el electrodo que tiene que estar en contacto con el paciente es una terminal tipo enchufe (*plug*) la cual se conecta a un dispositivo electrónico capaz de interpretar las corrientes eléctricas generadas en el cerebro del paciente y a su vez este dispositivo conectado a una computadora, pues en esta se generan dinámicas y rutinas digitales que han sido diseñadas por diversas instituciones y/o empresas dedicadas a vender esta alternativa de mejora progresiva en los pacientes que se someten a estos procedimientos. La rutina de sesión consiste en controlar las emociones que se generan en el cerebro de un paciente derivado de las rutinas que se proporcionan en la computadora y que se muestran en el monitor de la misma. El sentido de la vista, la atención del paciente y la fatiga de pensamiento son de algunos de los obstáculos a vencer. Pues si no se logran controlar, estos provocan en el paciente la presencia de sueño, con lo cual la lectura de la actividad eléctrica del cerebro del paciente se aletarga entrando en un periodo de somnolencia, lo cual mina la rutina terapéutica, sin embargo, para un estudio de trastorno de sueño o electroencefalogramas, es importante analizar la actividad cerebral de un paciente en esta etapa de sueño en sus diferentes niveles.

Pues bien, la meta que se busca en esta investigación a través del diseño de un artefacto que se coloque más fácil y rápido en la cabeza de un paciente y eliminando la sujeción de electrodos por medio de cintas adhesivas, me lleva a proponer un Dispositivo donde se puedan eliminar los cables y este transmita la información de la actividad cerebral por medio de la tecnología *bluetooth*.

Buscando que los especialistas que practican estudios craneoencefálicos y terapias neuronales del tipo que se describió con anterioridad. Se les facilite la colocación y remoción de electrodos de la cabeza del paciente. Así mismo que en el caso de la terapia de neuroestimulación. El propio paciente se pueda colocar el mismo el dispositivo craneoencefálico y pueda realizar su rutina de terapia, en cualquier lugar con las condiciones adecuadas para ello (tranquilo y sin distracción), con el solo uso de un dispositivo móvil. Dado que ya existe bastante software y rutinas y aplicaciones para dispositivos móviles tales como teléfonos celulares, tabletas digitales e incluso computadoras personales tipo portátil.

En concreto. Se trata de diseñar un dispositivo u objeto que se pueda colocar en la cabeza de un paciente, sin necesidad de depender (el producto mismo) de cables. Que la comunicación de la actividad cerebral sea transmitida a un dispositivo móvil como teléfono celular y/o tableta electrónica. Dicho dispositivo tendrá la capacidad de mover o graduar las terminales que tienen contacto con el cuero cabelludo del paciente para ubicar cada uno en diferentes zonas de la cabeza dependiendo la zona a estimular o examinar.

La transmisión de la actividad cerebral se desea que sea de manera inalámbrica, para que la preparación del paciente sea menos invasiva o que ocasione tensión en el mismo ya que este estado psicológico del paciente también es detectado con el sometimiento del software de rutinas para obtener el fin deseado.

De esta manera se desarrollará un diseño modular que permita la obtención de tres medidas para diferentes pacientes o usuarios, los tamaños deberán ser chico (para niños menores de 8 años). Mediano (para jóvenes adolescentes entre 12 a 17 años) y un poco más grandes (para personas adultas). La forma de probar la ergonomía del dispositivo y funcionamiento del dispositivo tentativamente será con un grupo de pacientes en estos rangos de consideración (un grupo de niños, otro grupo de adolescentes y otro, un grupo de adultos).

Planteamiento del problema

En el sector salud, en el Área de Neurociencias, se carece de un objeto específico para estudios relacionados con los comportamientos cerebrales, se requiere de la colocación de electrodos (alámbricos) en la cabeza del paciente. Estas terminales se adhieren al cuero cabelludo por medio de gel conductor y en la mayoría de las ocasiones se refuerza con una cinta adhesiva o

“micropore”. El juego de terminales está conformado por un grupo de electrodos y su colocación se hace de manera individual. Lo complicado de estos conductores de información de la actividad eléctrica del cerebro, es la incomodidad del paciente y la posible alteración de las lecturas neuroencefálicas en caso de que un electrodo quede flojo o haciendo falso contacto; en caso extremo que el alambre del electrodo este dañado. Así pues, el problema de investigación que se detectó es “la carencia y uso de un dispositivo de bajo costo que permita la adecuada colocación de los instrumentos de transmisión de la información cerebral de un paciente en terapia neurocerebral y estudios neuroencefálicos”; situación que además contribuye a no explorar otras técnicas de mejoría en pacientes que han sufrido una enfermedad neurocerebral y que a causa de ello presentan secuelas físicas que limitan su vida.

Justificación o sustentación

En las áreas de recuperación, de problemas de salud relacionados con eventos neurológicos, las alternativas de rehabilitación son limitadas y solo son practicadas las más conocidas y probadas científicamente por la ciencia de la salud, basadas en el ejercicio físico y las terapias ocupacionales. Sin embargo, los estudios en el campo de las neurociencias ya plantean otras vertientes. Si bien una terapia de *Neurofeedback* no es demasiado confiable para el campo de la neurología, se pretende explorar esta técnica de una manera inquebrantable con el objetivo de alcanzar los mayores porcentajes de mejora en problemas de secuelas físicas a través de la aportación de un instrumento que facilite la neuroterapia. Se consideran para el caso: las hemiplejias, parálisis faciales, alteraciones en el control de los esfínteres, la falta de autocontrol corporal e incluso los problemas de hiperactividad en niños.

Esta situación está solucionada actualmente con un tipo de terapia a través de la colocación de electrodos alámbricos sujetos a la cabeza del paciente con cinta adhesiva “micropore”, situación que resulta larga e incómoda para él. Pero no se tiene en el mercado un objeto que sea inalámbrico y se utilice para este tipo de reeducación neuronal.

Objetivo General

Diseñar un dispositivo inalámbrico que sirva para realizar neuroterapia o que pueda ser usado en estudios relacionados con problemas en la cabeza de los pacientes como es el caso de los encefalogramas. Deberá transmitir la información del cerebro del paciente hacia

una interfase que se conecte a un sistema de cómputo y/o dispositivo móvil Teléfono celular o tableta, para llevar a cabo una neuroterapia de reeducación neuronal.

Objetivos Particulares

Crear un dispositivo a través del cual el proceso de neuroterapia cerebral al que se somete a un paciente sea cómodo y menos invasivo.

Ofrecer al paciente una alternativa más para su rehabilitación derivado de un evento que le alteró la vida.

Contribuir a la rehabilitación de secuelas físicas ocasionadas por un Evento Vascular Cerebral (EVC) a partir de la contribución del diseño de un producto de interfase de transmisión

Hipótesis

La generación de un objeto de bajo costo y que ofrece menos tiempo en su colocación y remoción en cada sesión de neuroterapia o estudio cerebral, contribuirá a practicar un proceso menos invasivo disminuyendo las incomodidades al paciente que tenga que someterse a él; se generará así una automotivación para practicar los procedimientos de neuroterapia, de manera más constante, partiendo del supuesto de que a mayor incidencia de ésta se estimule la reeducación neuronal esperando que el pronóstico de rehabilitación sea por lo menos en un 85 a 90% reduciendo considerablemente las secuelas de los padecimientos de estos pacientes.

Procedimiento metodológico

El desarrollo del conjunto de artefactos que conjuntamente serán parte del aparato crítico se basa en el MDPD¹, y contempla una interface emisora de comunicación que se colocará en la cabeza del paciente, e interactuara junto a una interface receptora (de manera inalámbrica), la cual estará conectada físicamente a una computadora la cual tendrá instalado un software para que el paciente realice la rehabilitación estipulada por el médico tratante o en su caso por el experto en neuroterapia o en caso de tratarse de un estudio tipo electroencefalograma o estudios de trastorno del sueño.

Aportaciones potenciales

Los desarrollos que deriven de esta investigación impactaran directamente en la sociedad directamente en pacientes que se someten a una alternativa para obtener una mejoría al padecimiento o problema de salud presentado, y desde el punto de vista del diseño de

1. Modelo General del Proceso de Diseño.

productos, se tiene como meta, el materializar el diseño en un modelo funcional o prototipo que pueda ser sometido a producción en serie de artefactos que sean usados por las personas. De la totalidad de productos en el mercado existe un porcentaje considerable que cumple con este objetivo. Los utensilios y dispositivos que se usan en el Ámbito de la salud han sido regidos casi en su totalidad por la ingeniería, sin embargo, el diseño industrial puede insertarse en la implementación de propuestas, tomando en cuenta que la disciplina es integral capaz de ofrecer soluciones atractivas para una mejor usabilidad de los productos, desde el punto de vista ergonómico, técnico productivo, así como lo formal y funcional, entre otras cosas. De esta manera se puede asegurar que el diseño del caso de estudio propuesto en esta investigación pretende hacer uso del IoT y el desarrollo y avance tecnológico del hardware libre.

Conclusiones parciales

Si bien las técnicas de rehabilitación neuronal aun no consideran algunas técnicas como factibles por sus resultados o metodologías que no han sido desarrollados bajo los principios del método científico. La propuesta del producto de diseño que sirve como aparato crítico se prevé que con los avances tecnológicos que derivan del Internet de las cosas pueda ser una alternativa de solución a proponer artefactos que puedan interactuar con los pacientes que son sometidos a estudios neuroencefálicos y posiblemente demostrar paralelamente la posibilidad de mejora de los pacientes que realizan constantemente una terapia neuronal.



Bibliografía y acervo documental

Velázquez Monroy, Óscar, et alt. Morbilidad y mortalidad de la enfermedad isquémica del corazón y cerebrovascular en México. 2005. Archivos de cardiología de México,77(1), 31-39. Recuperado en 30 de septiembre de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402007000100005&lng=es&tlng=es.

Gobierno de México, secretaria de salud. Perfil Epidemiológico de las enfermedades cerebrovasculares en México.2012. Recuperado en 12 de mayo de 2016 de: http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/infoepid/publicaciones/2012/Monografias2_Enf_Cerebrovasculares_Mex_junio12.pdf

José L. Ruiz-Sandoval, y cols. Hemorragia intracerebral espontánea en México: resultados del Registro Hospitalario Multicéntrico Nacional en Enfermedad Vascular Cerebral (RENAMEVASC). 2011. Revista de Neurología.705-712. Recuperado en 15 de agosto de 2016 de, <http://www.neurologia.com/pdf/web/5312/bg120705.pdf>

E. Martínez-Vila, M. Murie Fernández, I. Pagola y P. Irimia. Enfermedades cerebrovasculares.

Lic. Rebeca de la Caridad Ferrer Pérez, Lic. Mercedes Aurora Ferrer Carrión, Dr. Jorge Alberto Miranda Quintana. Acciones de Enfermería en Pacientes con Afecciones Cerebrovasculares.

Trastornos Neurológicos, desafíos para la salud pública. Organización mundial de la salud. 2006.

Diseño de la exhibición interactiva

**Martín Clavé Almeida &
Sandra Rodríguez Mondragón**

Introducción

La presente investigación tiene la intención de dar a conocer “Diseño de la exhibición interactiva”. Como parte inicial se abordan algunas definiciones tales como ergonomía, sustentabilidad, discapacidad, accesibilidad, exhibición, interactivo; los conceptos de diseño industrial, diseño de productos, medio ambiente y exhibición interactiva. Posteriormente se describe cómo estos conceptos y definiciones intervienen en el diseño integral del proceso de diseño de exhibición interactiva, para concluir con algunos ejemplos prácticos de exhibición interactiva.

Palabras clave:

Exhibición interactiva,
diseño,
gestión,
administración,
evaluación,
publicidad,
servicio.

Introduction

The present research intends to make known “The interactive exhibition and its design process”. As an initial part, some definitions are addressed such as ergonomics, sustainability, disability, accessibility, exhibition, interactive; The concepts of industrial design, product design, environment and interactive exhibition. It then describes how these concepts and definitions intervene in the overall design of the interactive display design process, to conclude with some practical examples of interactive display.

Key words:

*Interactive exhibition,
design,
industrial design,
sustainability,
disability,
accessibility,
environment.*

Definiciones

Ergonomía

De acuerdo con el Diccionario de la lengua española es:

El estudio de la adaptación de las máquinas, muebles y utensilios a la persona que los emplea habitualmente, para lograr una mayor comodidad y eficacia.¹

Por otro lado, la Asociación Española de Ergonomía (AEE) da dos definiciones:

- a) El conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona.
- b) El conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar.²

Cabe mencionar que la AEE también cuenta con una clasificación por áreas³, que para efectos de esta investigación es conveniente citar:

1. Ergonomía de puestos / ergonomía de sistemas.
2. Ergonomía de concepción o ergonomía de corrección.
3. Ergonomía geométrica.
4. Ergonomía ambiental.
5. Ergonomía temporal o cronoergonomía.
6. Ergonomía informática: hardware y software.

Como tercera postura de la definición de ergonomía tenemos que Wolfgang Laurig y

Joachim Vedder (2000), de la comunidad médica afirman que:

Ergonomía significa literalmente el estudio o la medida del trabajo. En este contexto, el término trabajo significa una actividad humana con un propósito; va más allá del concepto más limitado del trabajo como una actividad para obtener un beneficio económico, al incluir todas las actividades en las que el operador humano sistemáticamente persigue un objetivo. Así, abarca los deportes y otras actividades del tiempo

libre, las labores domésticas, como el cuidado de los niños o las labores del hogar, la educación y la formación, los servicios sociales y de salud, el control de los sistemas de ingeniería o la adaptación de estos, como sucede, por ejemplo, con un pasajero en un vehículo.⁴

Sustentabilidad

El Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad en el Sureste (CCGSS) fundado en el 2013 por decisión del Gobierno de Tabasco, México, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), definen sustentabilidad de la siguiente forma:

Sustentabilidad es la habilidad de lograr una prosperidad económica sostenida en el tiempo protegiendo al mismo tiempo los sistemas naturales del planeta y proveyendo una alta calidad de vida para las personas.⁵

Así Arturo M. Calvente (2007), define al proceso sustentable como sinónimo de lo sostenible en el ámbito de la ecología:

Un proceso es sostenible cuando ha desarrollado la capacidad para producir indefinidamente a un ritmo en el cual no agota los recursos que utiliza y que necesita para funcionar y no produce más contaminantes de los que puede absorber su entorno.⁶

Otra definición más reciente la da Constanza Dellea (2012):

Ser sustentable permite satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras.⁷

Discapacidad

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la discapacidad es:

Un término general que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación. Las deficiencias son problemas que afectan a una estructura o función corporal; las limitaciones de la actividad son

1. Definición de ergonomía. Real Academia Española (RAE). Recuperado el 15/06/18 de: <http://dle.rae.es/?id=G1kAF4l>

2. Definición de ergonomía de la Asociación Española de Ergonomía. Recuperado el 15/06/18 de: <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>

3. Asociación Española de Ergonomía. op. cit.

4. Wolfgang, Laurig y Joachim, Vedder. Ergonomía. p. 2.

5. CCGSS. Sustentabilidad. Recuperado el 15/06/18 de: <http://ccgss.org/sustentabilidad/>

6. Calvente, Arturo. El concepto moderno de sustentabilidad. p. 2.

7. Dellea, Constanza. Ser sustentable. p.73

dificultades para ejecutar acciones o tareas, y las restricciones de la participación son problemas para participar en situaciones vitales.⁸

Carlos Egea y Alicia Sarabia (2001), hacen un análisis de la clasificación de la discapacidad realizada por la OMS, dónde definen la discapacidad de la siguiente forma:

Como término genérico que recoge las deficiencias en las funciones y estructuras corporales, las limitaciones en la capacidad de llevar a cabo actividades y las restricciones en la participación social del ser humano.⁹

Y complementan dicha definición afirmando que:

Si bien “discapacidad” (“disability”) es un término utilizado universalmente, tanto en el lenguaje cotidiano como en la literatura profesional y científica, resulta ambiguo. El término podría referirse a una anomalía funcional o estructural en el ámbito corporal (por ejemplo, un problema en el metabolismo de las proteínas o la pérdida de una pierna); un problema de actuación o comportamiento en el ámbito de la persona (por ejemplo, ser incapaz de vestirse o de conducir un coche); o, incluso, en el ámbito social al estar socialmente en desventaja a causa de los problemas funcionales en el ámbito corporal o personal (por ejemplo, perder el trabajo o que te denieguen el permiso de conducir). Para evitar la confusión entre estas tres nociones, muy diferentes entre sí, la Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (CIDDM) de 1980 utilizó los términos “deficiencia” (“impairment”), “discapacidad” (“disability”) y “minusvalía” (“handicap”) para distinguir estas tres dimensiones, con el término paraguas “disablement” (que no tiene paridad en castellano, pero podríamos traducir como “discapacitación” o “discapacitamiento”) cubriendo a las tres.¹⁰

Accesibilidad

Las dos definiciones que citaremos son las que se presentan a continuación, la primera es de Ángel García (2012) y la segunda de Yamila, Comes et. al. (2007):

Durante mucho tiempo el concepto de accesibilidad hacía referencia únicamente a las mejoras en los entornos físicos (eliminación de barreras arquitectónicas). Este concepto ha evolucionado y actualmente se entiende por accesibilidad un extenso conjunto de medidas muy diversas que deben ser tenidas en cuenta en la elaboración de las estrategias políticas o sociales, de modo que la accesibilidad sea universal o integral. Esta idea de accesibilidad universal significa que un entorno es plenamente accesible cuando todos los caminos de ese entorno son accesibles, de modo que una persona con discapacidad no vea interrumpida o dificultada la realización de sus actividades porque uno de los caminos, un entorno o espacio, no es accesible y no le permite avanzar en su recorrido de forma autónoma.¹¹

La accesibilidad ha sido definida como la forma en que los servicios de salud se acercarían a la población. Este concepto fue entendido como un problema de la oferta y sería necesario, desde esta óptica, eliminar las barreras que se pudieran interponer. Las barreras fueron caracterizadas como: geográficas, si se entendía que la imposibilidad de acercar los servicios a la población era por un problema geográfico, ya sea a un accidente geográfico, o una barrera construida por el hombre (por ejemplo, una autopista). Las barreras económicas aludían a la imposibilidad de acceso por motivos de falta de dinero, tanto para el transporte como, por ejemplo, para comprar medicamentos. Las barreras administrativas expresaban la dificultad que impone la organización misma de los servicios, por ejemplo, los horarios de atención o los turnos. La cuarta barrera fue definida como cultural y estaba centrada en que las diferentes culturas entre el personal de los servicios y la población también podían ser una barrera de acceso.¹²

Exhibición

La RAE nos da una definición general centrandolo el origen de la palabra en la acción y efecto de exhibir. Lo que nos lleva a revisar la definición dicha acción:

8. OMS. Discapacidades. Recuperado el 15/06/17 de: <http://www.who.int/topics/disabilities/es/>

9. Egea, Carlos y Sarabia, Alicia. Clasificaciones de la OMS sobre discapacidad. p. 19.

10. Clasificaciones de la OMS sobre discapacidad. op. cit. p. 21.

11. García, Ángel. El concepto de accesibilidad universal. Recuperado el 15/06/17 de:

<http://ocw.uc3m.es/ingenieria-informatica/accesibilidad-universal/tema-1-concepto-accesibilidad-universal>.

12. Comes, Yamila, et. al. El concepto de accesibilidad: la perspectiva relacional entre población y servicios.

Exhibir: Manifiestar, mostrar en público. Presentar escrituras, documentos, pruebas, etc., ante quien corresponda.¹³

Otra definición de diccionario la da el Diccionario actual como se presenta a continuación:

La palabra exhibir tiene su origen en el latín. Proviene del verbo “exhibeo, exhibui, exhibitum”. Este vocablo está formado por el prefijo ex – cuyo significado es separación del interior y el verbo “habeo, habui, habitum” que significa tener, dominar, tomar, llevar en sí o consigo, contener, dar origen a, implicar, guardar, mantener, tener algo o a uno en un determinado estado, tratar –bien o mal-, tener un concepto determinado, apreciar, estimar. De este modo, puede señalarse como el concepto de este verbo como presentar, mostrar, dar prueba, causar, motivar, suscitar. Es importante diferenciar este vocablo de exponer en el sentido de “presentar algo para que sea visto, ponerlo de manifiesto”. Ya que este último implica no solamente hacer visible los objetos, sino que también hace visible al público. En este sentido, exponer implica exhibir, pero no ocurre lo contrario.¹⁴

Dónde ambas definiciones coinciden en la acción de mostrar “algo” para mostrar en público. Algunos sinónimos de la palabra **exhibición** son los siguientes: presentación, ostentación, manifestación, exposición, muestra, demostración, certamen, concurso, prueba, certamen, demostración, escaparate, espectáculo, exposición, feria, lucimiento, manifestación, muestra, representación. Ello brinda un mejor entendimiento de lo que dicha acción implica.

Interactivo

Una definición bastante completa de este término la da el diccionario Definición ABC como sigue a continuación:

Por el término interactivo se designará a todo aquello que proviene o procede por interacción. Por interacción se designa a aquella acción que se ejerce de manera recíproca entre dos o más sujetos, objetos, agentes, fuerzas o funciones. En tanto, el concepto de interacción es un concepto ampliamente utilizado en diversos ámbitos, como ser en la comunicación, en la informática, la física, el diseño multimedia y el diseño

industrial. Además, con el término interactivo, en la informática, se designa a aquel programa a través del cual se permite una interacción, a modo de diálogo, entre un ordenador y un usuario. La palabra interactivo se encuentra muy vinculada a aquella relación que se establece entre el ser humano y una máquina y que le permitirá al primero, siguiendo una serie de condiciones y acuerdos, lograr determinados fines a partir de esta manipulación que ejerce, porque básicamente las tecnologías interactivas reflejarán las consecuencias de nuestras acciones y de nuestras decisiones.¹⁵

Según Meritxell, Minguell (2004), en su artículo Interactividad e interacción da una definición y cita a Commans (1995):

La interactividad se definiría como un diálogo entre el hombre y la máquina, que hace posible la producción de objetos textuales nuevos, no completamente previsibles a priori. Y según Coomans, la interactividad implica una ergonomía que garantiza una gran accesibilidad, el uso de una interficie¹⁶ agradable que da paso a numerosas funciones disponibles sin esquemas preestablecidos y un tiempo de respuesta corto.¹⁷

Así la interactividad es un intercambio de dos o más sujetos, objetos, agentes, fuerzas o funciones. Y en el ámbito cotidiano actual, está muy relacionado con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) y principalmente la acción hombre máquina.

Conceptos

Diseño industrial

La definición del Internacional Council of Societies of Industrial Design (Consejo Internacional de las Sociedades de Diseño - ICSID), realizada por Tomás Maldonado (1976), citada por Gerardo Rodríguez en su “Manual de diseño industrial” es la siguiente:

El diseño industrial es una actividad proyectual que consiste en determinar las propiedades formales de los objetos producidos industrialmente. Por propiedades formales no hay que entender tan sólo las características exteriores, sino, sobre todo. Las relaciones funcionales y estructurales que hacen que un objeto tenga una unidad coherente desde el punto de vista tanto del productor como del usuario,

13. Definición de exhibir. Real Academia Española (RAE). Recuperado el 15/06/18 de:

<http://dle.rae.es/?id=HF0IL8x>

14. Definición de exhibir. Diccionario actual. Recuperado el 15/06/18 de: <https://diccionarioactual.com/exhibir/>

15. Definición de interactivo por Definición ABC. Recuperado el 17/06/18 de:

<https://www.definicionabc.com/general/interactivo.php>

16. Sinónimo de interfaz.

17. Meritxell, Minguell. Interactividad e interacción. p.3

puesto que, mientras la preocupación exclusiva por los rasgos exteriores de un objeto determinado conlleva el deseo de hacerlo aparecer más atractivo o también disimular sus debilidades constitutivas, las propiedades formales de un objeto -por lo menos tal como yo lo entiendo aquí son siempre el resultado de la integración de factores diversos, tanto si son de tipo funcional, cultural, tecnológico o económico. Dicho de otra manera, así como los caracteres exteriores hacen referencia a cualquier cosa como una realidad extraña, es decir, no ligada al objeto y que no se ha desarrollado con él, de manera contraria las propiedades formales constituyen una realidad que corresponde a su organización interna, vinculada a ella y desarrollada a partir de ella.¹⁸

La definición de Gerardo Rodríguez (1985), es la siguiente:

El diseño industrial es una disciplina proyectual, tecnológica y creativa, que se ocupa tanto de la proyección de productos aislados o sistemas de productos, como del estudio de las interacciones inmediatas que tienen los mismos con el hombre y con su modo particular de producción y distribución; todo ello con la finalidad de colaborar en la optimización de los recursos de una empresa, en función de sus procesos de fabricación y comercialización (entendiéndose por empresa cualquier asociación con fines productivos). Se trata, pues, de proyectar productos o sistemas de productos que tengan una interacción directa con el usuario (pudiendo ser bienes de consumo, de capital, o de uso público); que se brinden como servicio; que se encuentren estandarizados, normalizados y seriados en su producción, y que traten de ser innovadores o creativos dentro del terreno tecnológico (en cuanto a funcionamiento, técnica de realización y manejo de recursos), con la pretensión de incrementar su valor de uso. Estos productos y sistemas de productos deben ser concebidos a través de un proceso metodológico interdisciplinario y un modo de producción de acuerdo con la complejidad estructural y funcional que los distingue y los convierte en unidades coherentes.¹⁹

Por otro lado, *World Design Organization* (Organización Mundial del Diseño), lo define de la como se muestra a continuación:

Un proceso estratégico de resolución de problemas que impulsa la innovación genera éxito en los negocios y conduce a una mejor calidad de vida a través de productos, sistemas, servicios y experiencias innovadores. El Diseño Industrial une la brecha entre lo que es y lo que es posible. Es una profesión transdisciplinaria que aprovecha la creatividad para resolver problemas y co-crear soluciones con la intención de hacer un producto, sistema, servicio, experiencia o un negocio, mejor. En su corazón, el diseño industrial ofrece una manera más optimista de mirar el futuro reestructurando los problemas como oportunidades. Vincula la innovación, la tecnología, la investigación, los negocios y los clientes para proporcionar un nuevo valor y una ventaja competitiva a través de las esferas económica, social y ambiental.²⁰

De la misma forma Carmen Villarreal (2003), lo define como:

Es una actividad de proyectar y creadora que consiste en determinar las propiedades formales de los objetos producidos industrialmente de manera óptima a las necesidades materiales y espirituales del hombre. Siendo estas propiedades las características exteriores e interiores, las relaciones funcionales, prácticas y estructurales que hacen que un objeto tenga una unidad coherente desde el punto de vista tanto del productor como del usuario.²¹

Diseño de productos

El diseño de productos implica un proceso que generadamente no es lineal, en el cuadro A se presentan la historia (1962-1992) descriptiva de algunos de estos métodos de diseño.

Un ejemplo de modelo para diseño de productos es el Modelo General del Proceso de Diseño (MGPD) de la UAM – Azcapotzalco²², que se compone de cinco fases:

1. Caso: fenómenos sociales desde la interdisciplinaria, se deriva una propuesta para el diseño.
2. Problema: estudio del fenómeno desde los objetivos, las condiciones teóricas de una disciplina propia del diseño.
3. Hipótesis: desarrollo de la máxima cantidad de alternativas para los requerimientos del problema.

20. Traducción de la definición de diseño industrial. Recuperado el 18/06/18de: <http://wdo.org/about/definition/>

21. Villarreal, Carmen. La ergonomía es parte del proceso de diseño industrial. p.2.

22. Manual de diseño industrial. op. cit. p. 36.

18. Rodríguez, Gerardo. Manual de diseño industrial. p. 13.

19. Rodríguez, Gerardo. Op. cit.

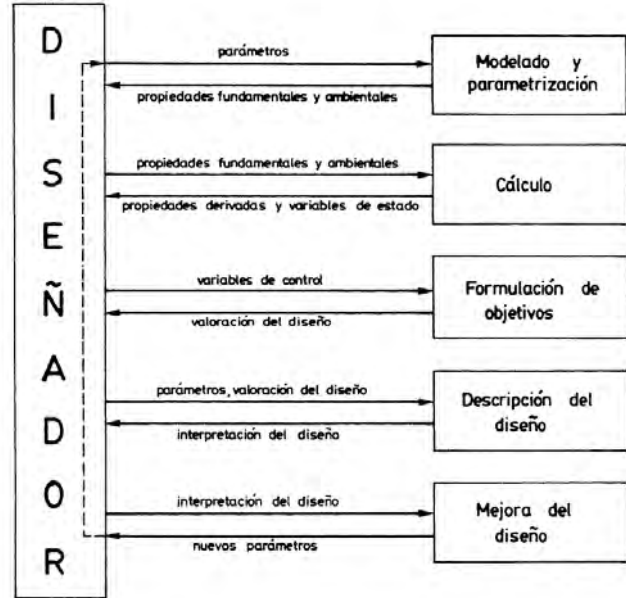
4. Proyecto; se divide en dos partes
 - * 1ra. se desarrollan planos, maquetas y simulaciones.
 - * 2da. se confrontan con lo propuesto en la hipótesis.
5. Realización: a la producción material de la forma propuesta.

Autores Representativos	Descripción
Asimow (1962)	Dos etapas: <ul style="list-style-type: none"> • Planeación y Morfología • Diseño detallado.
Jones (1963)	La intuición y los aspectos no-racionales tienen el mismo rol que los lógicos y los procedimientos sistemáticos.
Archer (1963)	Listas de chequeo (¡más de 229 ítems!), para verificar tres fases: <ul style="list-style-type: none"> • Análisis. • Creatividad • Ejecución.
Alger y Hays (1964)	Énfasis en la valoración de alternativas del proyecto.
Alexander (1964)	Análisis riguroso del problema. Adaptación del programa de diseño al problema específico División del problema complejo en subgrupos de problemas.
Luckman (1967)	Método AIDA, tres fases: <ul style="list-style-type: none"> • Análisis • Síntesis • Evaluación. No son lineales sino interactivas.
Levin (1966)	Caracterización de propiedades de sistemas. Relación causa – efecto (controlables y no controlables)
Gugelot (1963)	Información sobre necesidades del usuario.
Burdell (1976)	Aspectos funcionales Exploración de posibilidades funcionales Decisión Detalle: cálculos, normas, estándares. Prototipo.
Jones (1970)	No es un método, pero expone dos tendencias: Caja negra: la parte más importante del diseño se realiza en el subconsciente del diseñador, no puede ser analizada. Caja de cristal: todo el proceso se hace transparente.
Jones (1971)	Contracorriente: Los métodos de diseño destruyen la estructura mental del diseñador. Se produce una abolición de la racionalidad funcional.
Alexander Tudela	
Manuri (1974)	No es correcto proyectar sin método. Indica que primero se hace un estudio sobre materiales y procesos, que alimentan la generación de ideas.
Maldonado (1977)	Deben integrarse al proceso de diseño los factores: funcionales, simbólicos o culturales, de producción.
Dorfles (1977)	
Bonsiepe (1985)	Dos métodos: Reducción de la complejidad de Alexander. Búsqueda de analogías o Sinéctica de Gordon.
Quarante (1992)	Para cada problema hay un método. No universalidad de métodos.

Cuadro A.
Historia de los métodos del diseño.

Otro ejemplo de modelo de proceso de diseño es el de Navarrina (1987)²³, la cual tiene una estructuración operativa de relaciones y transmisión de información entre los diversos niveles (ver esquema 1).

Esquema 1. Estructuración operativa del proceso de diseño; relaciones y transmisión de información entre los diversos niveles. Navarrina, F., 1987.



Esquema 1. Estructuración operativa del proceso de diseño; relaciones y transmisión de información entre los diversos niveles. Navarrina, F., 1987.

Medio ambiente

La definición del Diccionario de términos ambientales es la siguiente:

Sistema de factores abióticos, bióticos y socioeconómicos con los que interactúa el hombre en un proceso de adaptación, transformación y utilización del mismo para satisfacer sus necesidades en el proceso histórico-social.²⁴

Así la definición de la ONU, traducida por Johnson, D. L et. al., es como se muestra a continuación:

Es el conjunto de componentes físicos, químicos, y biológicos externos con los que interactúan los seres vivos. Respecto al ser humano, comprende el conjunto de factores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que influyen en su vida y afectarán a las generaciones futuras. Es decir, no se trata solo del espacio en el que se desarrolla la vida, sino que también comprende seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como algunas de la cultura.

23. Navarrina, Fermín. Una metodología general para optimización estructural en diseño asistido por el ordenador”. p. IV 14a

24. Diccionario de términos ambientales. Recuperado el 18/06/18 de: <https://www.ambientum.com/diccionario-de-terminos-medioambientales-letra>

Exhibición interactiva

De acuerdo con Beatriz Abella, existen diversos tipos de exposición, dentro de esta clasificación se encuentra la interactiva:

Atendiendo a las categorías o caracteres desde la perspectiva del público receptor, pueden calificarse como didácticas y no didácticas. [...] Y, en “otras categorías”, incluye las interactivas (que pueden modificar su presentación según la percepción que el diseñador tenga de la respuesta del espectador), reactiva (la que automáticamente se pone en marcha delante del visitante), dinámica (animadas por medios mecánicos u otros), centrada en el objeto (cuando éste tiene preponderancia sobre cualquier otro medio interpretativo), sistemática (organización de los objetos según un modelo aceptado), temática (parte de una línea argumental y recurre a los objetos para ilustrar el tema) y participativa (busca involucrar al visitante a través del sentido del tacto). Las tipologías no son excluyentes y a menudo nos encontramos con exposiciones donde se combinan categorías.²⁵

Una descripción basada en la definición de Mc. Lean (1993), la encontramos en la Red de popularización de la ciencia y la tecnología en América y el Caribe (RPCTAC):

Las exhibiciones interactivas son aquellas en las cuales “el visitante puede conducir actividades, recolectar evidencia, seleccionar opciones, formar conclusiones, probar habilidades, proporcionar insumos y, de hecho, alterar una situación basada en un insumo” (Mc. Lean, 1993). Así, una buena exhibición realmente interactiva personaliza la experiencia para el visitante.²⁶

Así, las exhibiciones interactivas tienen el objetivo de que el espectador interactúe sensorialmente con cualquier tema de muestra por medio de los sentidos: la vista (la visión), el oído (la audición), el olfato, el gusto y el tacto; parte de esta interacción está dirigida hacia una experiencia personal.

25. Abella, Beatriz. Diseño de exposiciones. Concepto, instalación y montaje. p. 2.

26. Padilla, Jorge y RPCTAC. Diseño, construcción y operatividad de exhibiciones interactivas. p.1 Recuperado el 20/06/18 de: <http://www.redpop.org/actividades/publicaciones-y-documentos/disenio-construccion-y-operatividad-de-exhibiciones-interactivas/>

Proceso de diseño de exhibición interactiva

Si bien el proceso o modelo de diseño que se aplique depende de problema de diseño que se enfrente, en este caso se puede adoptar cualquier metodología de diseño que se desee, sin embargo, por el tipo de problemáticas que se enfrentan al diseñar una exhibición interactiva implica considerar ciertas restricciones en la toma de decisiones en el proceso de desarrollo.

Con base en las especificaciones de esta investigación, donde se indica contemplar tan los aspectos **ergonómicos, medioambientales, de sustentabilidad**, además de incluir el factor de **discapacidad** en el usuario; estamos hablando de un modelo incluyente donde parte de los requerimientos principales, es la condición de discapacidad del usuario. Regularmente los sistemas de exhibición interactiva están ligados a las TIC's, debido a que por medio de las tecnologías es posible identificar el factor de interacción con el usuario e incluso medirlo de forma precisa.

De acuerdo con Jorge Padilla²⁷:

La importancia de la interacción en las exhibiciones como un requisito básico para el aprendizaje y la comprensión [...] Se ha propuesto que la “atractividad” y el potencial de aprendizaje en las exhibiciones interactivas se realiza con cuatro rubros:

- a. Curiosidad y motivación intrínseca
- b. Modos múltiples de aprendizaje
- c. Juego y exploración en el proceso de aprendizaje
- d. Conocimientos y modelos mentales previos del usuario

Tomando estos preceptos se deben contemplar que difícilmente es posible satisfacer todas las necesidades de las personas con discapacidad, puesto que en cuestiones sensoriales de percepción cuando existe una discapacidad esta se ve disminuida o anulada, por lo que se sugiere priorizar el diseño en términos de acceso e ir ponderando el canal de comunicación, con base en el tipo de información a transmitir.

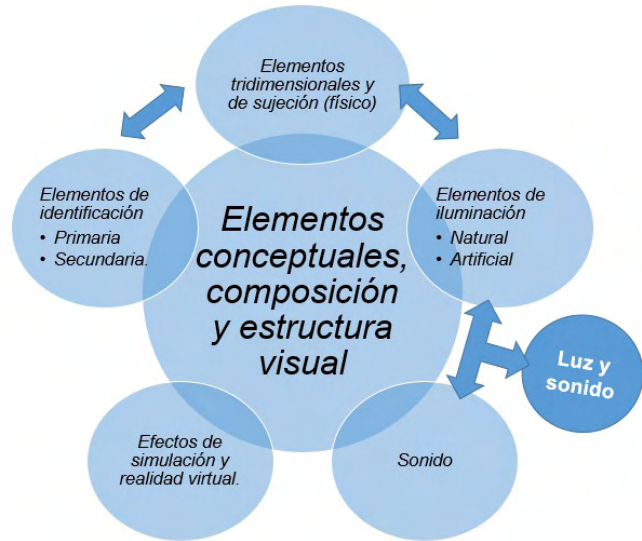
En el diseño de una exhibición interactiva, se deben contemplar, de acuerdo con Héctor Miranda²⁸, al menos los siguientes elementos:

1. Antecedentes del tema expuesto.
2. Concepto museográfico y modos de acción utilizados.
3. Análisis visual y descripción de aspectos formales de diseño.
4. Elementos conceptuales, composición y estructura visual:

27. Padilla, Jorge y RPCTAC. Diseño, construcción y operatividad de exhibiciones interactivas. op. cit. p.2

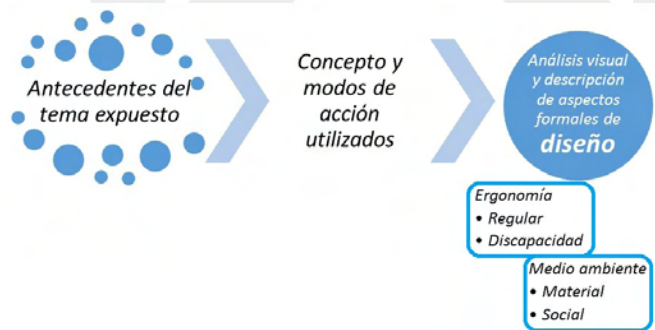
28. Miranda, Héctor. Diseño de exhibiciones interactivas. p.5-17

- a. Elementos tridimensionales.
- b. Elementos de sujeción.
- c. Elementos de iluminación (intensidad, filtros, interactividad con el entorno, interacción con los objetos).
 - * Natural, de sol.
 - * Artificial, fluorescente (focos o lámparas), luz incandescente (bombillas 120 v.), halógena, led.
- d. Sonido.
- e. Luz y sonido
- f. Efectos de simulación y realidad virtual.
- g. Organización efectos: ritmos, simetrías, proporciones, oposiciones, direcciones, etc. (elementos compositivos).
- h. Elementos de identificación.
 - * Comunicación primaria: semánticos, sintácticos, pragmáticos. Visuales: puntos, líneas, planos, volumen y color.
 - * Comunicación secundaria o efectos comunicativos: miméticos, ornamentales, expresivos, emblemáticos, inventados.



Esquema 3. Elementos conceptuales, composición y estructura visual; autoría propia basada en el modelo de Héctor Miranda.

En cuestiones de diseño, además se deben contemplar aspectos ergonómicos y medio ambientales (ver esquema 2).



Esquema 2. Proceso de diseño de exhibición interactiva; autoría propia basada en el modelo de Héctor Miranda.

En el diseño de elementos de composición y estructura visual existe interacción entre elementos, así, por ejemplo, la iluminación puede operar en conjunto con el sonido generando efectos visuales de estimulación sensorial; los objetos en relación con la luz también modifican su percepción visual; esto se muestra en el esquema 3 a continuación:

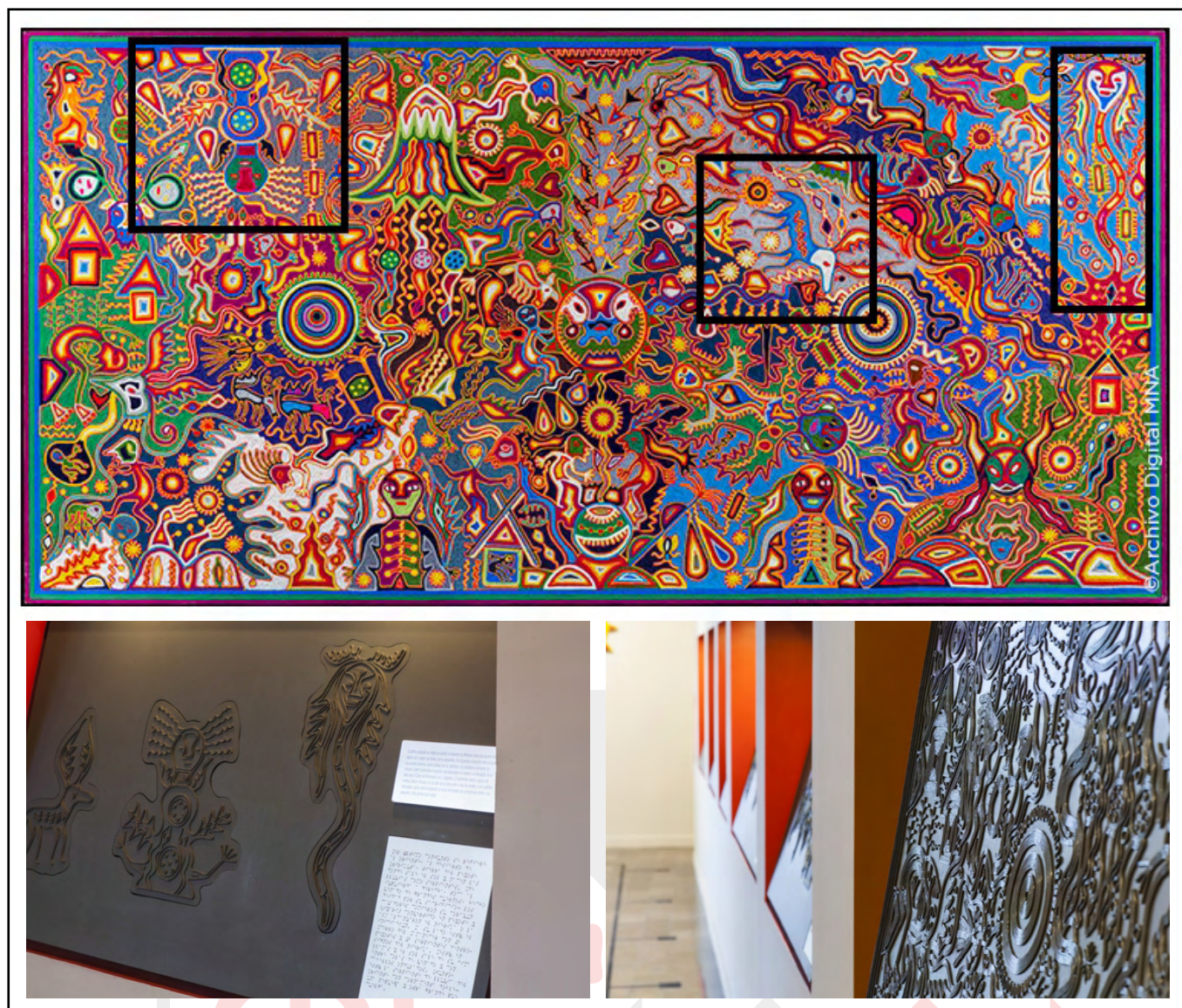
Ejemplo 1.

“Caminos de luz. Universos huicholes”, forma parte de la serie de exposiciones temporales de una pieza, una cultura, visiones del México diverso, del Museo Nacional de Antropología.

A partir de diciembre de 2016 hasta abril de 2017, se presentó la muestra mediante un lenguaje asequible y recursos digitales. En esta muestra se presentan diversos recursos interactivos para invidentes y público en general por medio de módulos desarrollados con impresión 3D, corte láser y tabletas digitales; en el cuadro B, se muestran algunos ejemplos de impresión 3D, donde se representan secciones del cuadro bidimensional en alto y bajo relieve, además de la sección donde los elementos didácticos fueron desarrollados con corte láser en material metílico.

El Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADT) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), también propone un modelo metodológico para el diseño de la Experiencia del Usuario en Espacios Interactivos (EUEI) que consisten en cinco pasos: 1) Planteamiento; 2) Diseño; 3) Realización; 4) Pruebas y evaluación; 5) Cierre; 6) Retroalimentación y mantenimiento; en el esquema 4 se muestra el comportamiento de este proceso.

Planteamiento. Se definen los objetivos de aprendizaje, quién es la audiencia y principalmente se trata de entender las necesidades del cliente. El trabajo con los expertos del tema y el aprendizaje es central, el equipo se debe empezar a familiarizar con los contenidos, así como con las estrategias que se utilizan para favorecer el aprendizaje. [...] Otro elemento central es conocer el contexto en el que se usará el espacio interactivo.



Cuadro B.

Arriba, tabla huichola, pieza única de la muestra “Caminos de luz. Universos huicholes”; abajo, recursos interactivos de la muestra: izq. Impresión 3D, der. corte laser.

Realización. Se crean los detalles del juego, las reglas, los retos y la relación con los objetivos de aprendizaje. Dependiendo de las necesidades específicas de cada espacio interactivo, se buscará que los objetivos de aprendizaje estén asociados con los avances en la historia, que se incluyan retos que mantengan la atención de los usuarios y que la interacción produzca una retroalimentación que refuerce la experiencia que se diseñó.

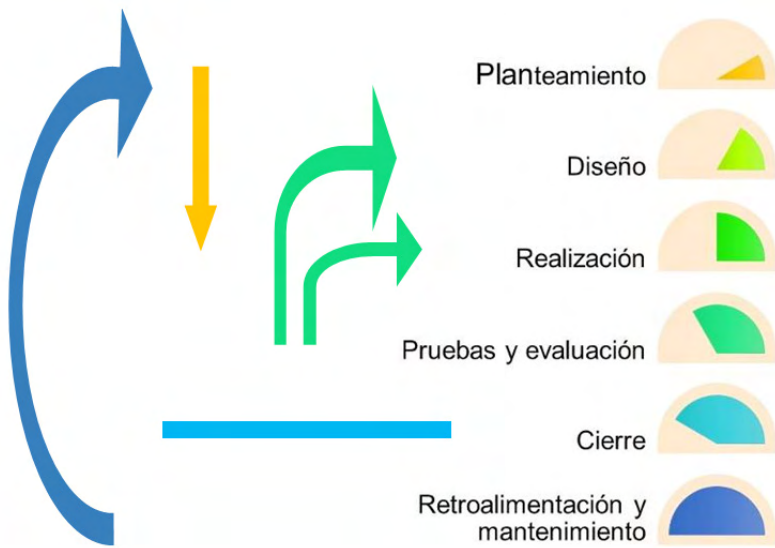
Pruebas y evaluación. El nuevo prototipo del espacio interactivo se pone a prueba con usuarios finales. [...] El experimento estará controlado por el evaluador en un laboratorio de usabilidad y deberá tratar de reconstruir el contexto real

del espacio interactivo, ya que la experiencia no estará completa sino se tiene el contexto adecuado.

Cierre. La fase de cierre se gestiona la entrega del producto, incluyendo manuales de uso, instalación y las condiciones de uso que favorecerán la experiencia creada.

Retroalimentación y mantenimiento. Cuando el producto se ha entregado y ha estado en uso, nuevamente se analiza su funcionamiento y determinan las modificaciones que se deben realizar de acuerdo a la experiencia planteada originalmente.²⁹

29. De la Cruz, Gustavo, et. al. Diseño de la experiencia del usuario para espacios interactivos de aprendizaje no formal. p. 56.



Esquema 4. Modelo metodológico para el diseño de la Experiencia del Usuario en Espacios Interactivos; autoría propia basado en De la Cruz, Gustavo.

Ejemplo 2.

De 2016 a 2017, la cantante y artista visual Björk, presento en diversos países incluido México su muestra titulada “Björk Digital”, dicha muestra contó con innumerables recursos tecnológicos que hicieron ver a dicha muestra como una exposición “no convencional”, que vislumbro un entorno inmersivo³⁰ que abre nuevas vías de investigación multisensoriales, en las expresiones artísticas. (ver cuadro C)

En Björk Digital, la artista de Reikiavik, sorprende en el Centre de Cultura Contemporànea de Barcelona (CCCB), con una retrospectiva digital asociada a su música. Comisariada por la propia cantante, la muestra se sumerge en su mundo emocional a través de intensos experimentos de realidad virtual. Performances, cine, instalaciones, vídeos, audios y piezas híbridas arrastran al espectador por el mundo sensitivo de las últimas experiencias vitales de Björk: desde el dolor de la ruptura, simbolizado por una cueva islandesa, hasta el renacer en forma de inquietantes haces lumínicos.³¹

Parte de la peculiaridad de dicha muestra es que Björk incluye en ella realidad aumentada que realizó en Tokio en colaboración con Dentsu Lab Tokio; al igual que

la obra de Andrew Thomas Huang también filmada en Islandia y que muestra a la cantante interpretando uno de sus temas en 360 grados; debido al tipo de muestra se limita el acceso a grupos de 25 personas mayores de 14 años.

Ejemplo 3.

En 2016, la ciudad de Pekín, China, se inaugura una exposición interactiva dedicada al pintor holandés Vicent Van Gogh, dicha muestra cuenta con recursos tecnológico que permiten al espectador practicar la experiencia de pintar “con el estilo del pintor”, formar parte de una de sus pinturas o incluso dar un vistazo por las calles con la sensación de la perspectiva de sus cuadros. En el cuadro D, se muestran algunos ejemplos de esta exposición; cabe mencionar que de los tres ejemplos aquí presentados ésta es la que cuenta, con menos recursos tecnológicos y, sin embargo, es la de mayor accesibilidad a personas con discapacidad. En esta muestra el espectador puede:

Adentrarse en el mundo de Vincent Van Gogh. Experimente los colores, los sonidos y las fragancias de sus obras maestras e incluso atrévase a recrearlas usted mismo.³²

30. *Inmersivo*, relativo a inmerso: sumergido, hundido, abismado, metido, sumido, embebido, enfrascado.
 31. Nota de la muestra de Björk Digital. Recuperado el 26/06/17 de: <http://loff.it/ver/arte/bjork-digital-cccb-muestra-realidad-virtual-285456/>

32. Beijing inaugura una exposición interactiva dedicada al pintor holandés. Recuperado el 18/06/18 de: <http://espanol.cctv.com/2016/06/18/VIDEVWeybMrEav8ZsqcuhmY7160618.shtml>



Cuadro C. Izq. Cartel de la muestra en el Centre de Cultura Contemporànea de Barcelona; Der. Imágenes presentadas en la muestra.



Cuadro D. Imágenes de la exposición interactiva “Conoce a Vincent Van Gogh”. Izq., escenografía que recrea una pintura; der., pantalla interactiva que permite dar pinceladas virtuales. Imágenes de CCTV.com Español, 2016.

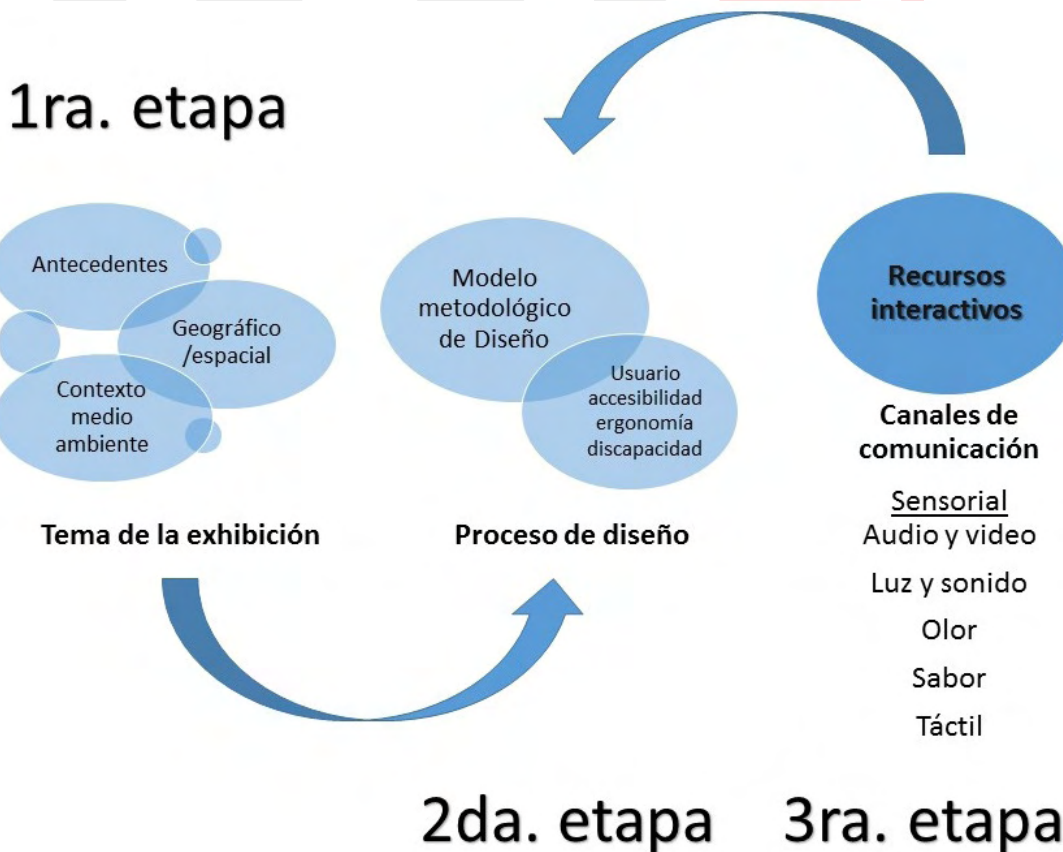
Modelo propuesto a modo de conclusión

Es complicado citar un método general para el proceso de diseño de la exhibición interactiva, sin embargo, existen preceptos que se deben contemplar de forma imprescindible, independientemente de la temática:

1. Realizar el análisis de contexto de la temática a exponer. Esto incluye los aspectos medioambientales e históricos.
2. Incluir dentro de los requerimientos del diseño los aspectos ergonómicos, principalmente en cuestiones antropométricas. Y en caso de sistemas diseñados que incluyan a la población con discapacidad es necesario enfocarse en primera instancia en el acceso e ir avanzando, incluyendo de forma gradual los sistemas de comunicación de las personas con discapacidad.
3. Evaluar los recursos tecnológicos con que se cuenta: escenografía, audiovisuales, interactivos y producciones multimedia. Ello depende, generalmente, de recursos económicos y/o desarrollo tecnológico y seleccionar el canal o canales de comunicación; definir cuál será la experiencia sensorial del usuario.

Por otro lado, es importante resaltar que las bondades del proceso de diseño en sí permiten la generación de alternativas basadas en la creatividad y no solo en el recurso material, lo que brinda un horizonte de posibilidades en materia de interactividad.

En el esquema 5 se presenta la propuesta metodológica de un posible modelo de proceso para el diseño de la exhibición interactiva. Este modelo está desarrollado en tres etapas que interactúan entre sí, dónde en la primera se aborda el contexto temático de la exhibición; en la segunda está contenido el modelo metodológico de diseño y la tercera consiste en definir los canales de comunicación que se establecerán con el usuario, los cuales serán abordados por medio de recursos interactivos; y finalmente en este proceso se da una retroalimentación entre el modelo metodológico de diseño y los recursos interactivos.



Número 5

Esquema 5. Modelo de proceso para el diseño de la exhibición interactiva.

Fuentes de consulta

- Abella, Beatriz (2013). Diseño de exposiciones. Concepto, instalación y montaje. p. 27. Recuperado el 20/06/17 de: http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/docentes/trabajos/14058_47095.pdf
- Calvente, Arturo. (2007) El concepto moderno de sustentabilidad. Universidad Abierta Interamericana, Centro de Altos Estudios Globales. p. 2. Recuperado el 15/06/17 de: <http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/UAISSDS-100-002%20-%20Sustentabilidad.pdf>
- Dellea, Constanza. (2012) Ser sustentable. p.73 Reflexión Académica en Diseño y Comunicación. Año XIV. Vol. 20. Universidad de Palermo. Buenos Aires, Argentina Recuperado el 15/06/17 de: http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista_detalle_publicacion.php?id_libro=429
- Egea, Carlos y Sarabia, Alicia. (2001). Clasificaciones de la OMS sobre discapacidad. pp. 19 y 21. Recuperado el 15/06/17 de: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-temprana/clasificacionsomdiscapacidad.pdf>
- García, Ángel. El concepto de accesibilidad universal. Recuperado el 15/06/17 de: <http://ocw.uc3m.es/ingenieria-informatica/accesibilidad-universal/tema-1-concepto-accesibilidad-universal>.
- Laurig, Wolfgang y Vedder, Joachim (2000). Ergonomía. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. p. 2. Recuperado el 15/06/17 de: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomol/29.pdf>
- Miranda, Héctor (2009). Diseño de exhibiciones interactivas. pp.75 Recuperado el 25/06/17 de: <http://martinelli2008.blogspot.mx/>
- Meritxell, Minguell (2004) Interactividad e interacción. p.3 Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa Volumen 1. Número 1 Universidad de Girona, España. <http://relatec.unex.es/article/view/2/1>
- OMS. Discapacidades. Recuperado el 15/06/17 de: <http://www.who.int/topics/disabilities/es/>
- RPCTAC. Diseño, construcción y operatividad de exhibiciones interactivas. Recuperado el 20/06/17 de: <http://www.redpop.org/actividades/publicaciones-y-documentos/disenio-construccion-y-operatividad-de-exhibiciones-interactivas/>
- Villareal, Carmen. (2003). La ergonomía es parte del proceso de diseño industrial. p.2. Universidad de Monterrey. Recuperado el 18/06/17 de: <http://www.semec.org.mx/archivos/5-4.pdf>
- (s.a.) Nota de la muestra de Björk Digital. Recuperado el 26/06/17 de: <http://loff.it/ver/arte/bjork-digital-ccc-b-muestra-realidad-virtual-285456/>
- (s.a.) Beijing inaugura una exposición interactiva dedicada al pintor holandés. Recuperado el 18/06/17 de: <http://espanol.cctv.com/2016/06/18/VIDEVWeybMrEav8ZsqcuhmY7160618.shtml>

Bibliografía

- Camacho, Aurora y Ariosa, Liliana (2000). Diccionario de términos ambientales. Instituto de Literatura y Lingüística. Centro Félix Varela. La Habana, Cuba pp.73
- Comes, Yamila; Solitario, Romina; Garbus, Pamela; Mauro, Mirta; Czerniecki, Silvina; Vázquez, Andrea; Sotelo, Romelia; Stolkiner, Alicia (2007). El concepto de accesibilidad: la perspectiva relacional entre población y servicios. Anu. investig. v.14 Ciudad Autónoma de Buenos Aires ene./dic.
- De la Cruz, Gustavo, Cervantes, Ana y Castañeda, Ricardo. (2015) Diseño de la experiencia del usuario para espacios interactivos de aprendizaje no formal. p. 62. Research in Computing Science Vol. 89. México.
- Navarrina Martínez, Fermín. (1987). Tesis doctoral: Una metodología general para optimización estructural en diseño asistido por el ordenador. Escuela técnica superior de ingenieros de caminos, canales y puertos de Barcelona, España. VII-43a pp.
- Rodríguez, Gerardo (1985). Manual de diseño industrial. México, Gustavo Gili. Pp. 165.

Las tecnologías actuales y herramientas de diseño

Patricia Solís Meza

Introducción

La intención de este trabajo es presentar una perspectiva inicial de conceptos e ideas para la aplicación de las TICs en el sistema de enseñanza-aprendizaje, considerando la integración o combinación de las herramientas tradicionales con las digitales para poder visualizar herramientas de aprendizaje a desarrollar. Las herramientas pueden ser: sistemas de entorno educativo para la creación de cursos, como moodle o sistemas de CAD tridimensional, considerando el material didáctico incluyendo TICs para que el alumno desarrolle ejercicios, que faciliten la percepción de un objeto en espacio tridimensional, así como sus proyecciones en el plano.

Se pueden también, desarrollar actividades y contenidos, así como ejercicios predeterminados para que puedan ser utilizados con el software, imágenes que motiven al alumno para la comprensión de cursos y ejercicios prácticos que puede para la adquisición de conocimiento, utilizando imágenes representando el sistema de proyección como la perspectiva isométrica u otra. (Zamudio, 2003)

Las herramientas CAD son muy importantes para la construcción de un modelo, así como la habilidad para poder producirlo en alguna tecnología siendo el objetivo para el alumno la adquisición de esta destreza del diseño de soluciones para la producción. (Vries, s/f)

Los fines de la ciencia y la tecnología

La ciencia te describe una realidad, con la ingeniería, diseño y tecnología, se transforma, siendo el diseño una herramienta para un producto tecnológico y la ciencia tiene como base, el microscopio, telescopio, etc. para poder realizar experimentaciones y verificar si la hipótesis es correcta, “un método común de la tecnología es el uso de herramientas e instrumentos para la construcción de artefactos. La ciencia profundiza el conocimiento de la realidad, la tecnología proporciona los medios para el desarrollo de un producto que pueda satisfacer las necesidades de la sociedad. (Scripta Nova, 2001), (Dean, s/f)

Tecnología

De acuerdo con (Hector & Saúca, 2001). La palabra tecnología viene del griego tekhné: arte, técnica u oficio y logos: estudio, discurso, tratado, tecnología es el arte, la técnica o la manera de hacer las cosas, construir objetos y artefactos que satisfagan las necesidades de personas y comunidades mediante la aplicación de conocimientos técnicos ordenados científicamente. Herramientas hechas por el hombre, materiales o inmateriales, que son hechas para un fin.

Técnica, proviene de la raíz griega tekhnikos: relativo al que hace y significa destreza o habilidad para realizar un oficio:

teks: tejer, trenzar entrelazar ensamblar, fabricar
 taksati: fabricar
 téxvn: arte y del cual se forma en el español tecno
 tekhnē: técnica: el que hace
 tekhnikos: el que hace
 leg: reunir

De acuerdo con el diccionario RAE, tecnología es “Un conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico de conocimientos científicos”. Las herramientas o recursos son los bienes o medios para realizar algo.

Con la representación gráfica a través de las TICs, se puede mostrar una explicación del espacio digital con los medios de software o TICs y sistemas gráficos (Beltrán, 2006).

Se debe tener en cuenta el espacio tridimensional y la proyección de los planos en un sistema de representación, la percepción visual de la tercera dimensión es muy importante. De acuerdo con (Vog, 2015) Diferentes campos están teniendo cambios con las tecnologías, incluyendo los métodos de enseñanza, teniendo un cambio, aun en las tecnologías más tradicionales, siendo un nivel de expresión básica, que se ha enseñado de forma tradicional, con escuadras y compás siguiendo el desarrollo de los cuerpos geométricos.

El objetivo en la enseñanza en el diseño es que el alumno tenga el conocimiento espacial y pueda representar objetos tridimensionales, utilizando algún programa de CAD y la enseñanza de objetos tridimensionales, incluyendo temas como principios geométricos o axonometría, en el que profesor y alumno pueden seguir un método desarrollado a través de las tecnologías CAD.

Las tendencias de las nuevas generaciones pueden tener otros enfoques por lo que las universidades están adecuando nuevos servicios, teniendo en cuenta los beneficios que nos proporcionan las nuevas tecnologías, En la enseñanza con las TICs, se debe de conservar la enseñanza tradicional, El uso de las diferentes técnicas, tanto tradicionales como digitales nos ayuda a tener una mejor comprensión conceptual de la temática del curso.

Ministerio de educación

De acuerdo con el texto de (Ministerio de educación, 2014): Las nuevas tecnologías de la información son temas de estudio para la aplicación en un sistema de enseñanza aprendizaje en la educación superior y que se debe de estudiar para que en la institución sea aplicado adecuadamente a los estudiantes.

Así entonces, se deben desarrollar las herramientas necesarias para que el docente se enfoque en la relación de las tecnologías y el estudiante, en las que estas tecnologías, son un medio de comunicación, generando una nueva cultura y desarrollo de nuevas habilidades y nuevas formas de desarrollo del conocimiento.

El proceso de las nuevas tecnologías en un sistema de enseñanza debe darse planearse para que exista una relación en el proceso del alumno-herramientas que faciliten el manejo de tecnologías en el sistema de enseñanza aprendizaje.

En la actualidad las labores exigen más conocimiento técnico y los docentes y alumnos requieren más capacitación en el ámbito de la ciencia y la tecnología, los cambios tecnológicos cambian las habilidades a desarrollar, no da lo mismo manejar un arado que un tractor, una máquina de escribir que un computador, un bisturí que un rayo láser, actualmente el trabajo interdisciplinar o el combinar varias disciplinas en una es importante, como por ejemplo ingeniero mecatrónico, bioingeniería, biotecnología la demanda de la sociedad es hacia nuevas disciplinas y los perfiles que se requieren, van cambiando.

La geometría desarrolla habilidades de visión espacial, su aplicación en el diseño, la integración de las tecnologías nos ayuda también a resolver problemas geométricos y a tener una comprensión de los fundamentos de la teoría del dibujo en perspectiva siendo importante la observación y manipulación de objetos en el espacio bidimensional y tridimensional. Los sitios de dibujo nos sirven como guía para la percepción visual de los objetos (figura 1).

En el proceso de enseñanza aprendizaje es importante la percepción visual de las figuras, ubicarlas en el espacio, la generación de objetos, su medición y su representación (figura 2).

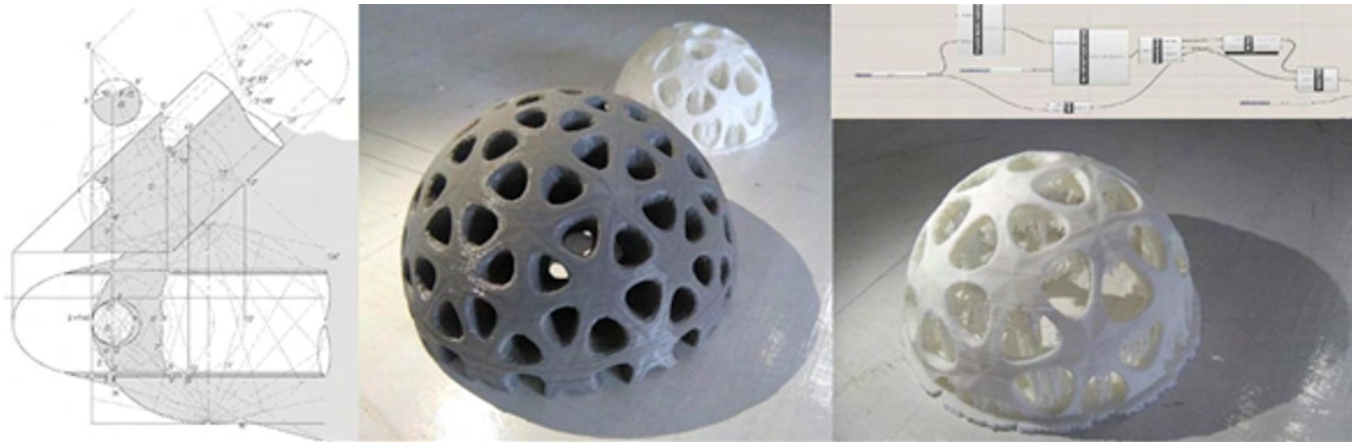


Figura 1. Imagen Sombras (Wanclaw, 2016).

En la enseñanza de la geometría se integra “aunque sea de manera virtual, con la implementación de software, en donde sus características, capacidad de arrastre, y animación, permiten generar ambientes experimentales dentro del aula, brindando a los usuarios la oportunidad de observar, simular, modelar, conjeturar, predecir, conceptualizar, demostrar y generaliza, La integración de las Tics en la enseñanza de la geometría da otra alternativa de comprensión, construcción y conceptualización del saber en esta ciencia, realizando aportaciones a la línea didáctica.” (Giraldo & Ruiz, 2014)

Un problema de diseño requiere la utilización de diagramas, generar, utilizar y manipular modelos, en donde el alumno pueda comprender, formular conclusiones, para después verificarlas. El uso de las TICs en combinación con el sistema tradicional, permite que el alumno pueda generar la conceptualización de la idea para así poder llevarla a cabo en su proyecto.

El manejo de diseño es importante en la comunicación y conceptualización de ideas del alumno y que pueda así concretar sus proyectos.

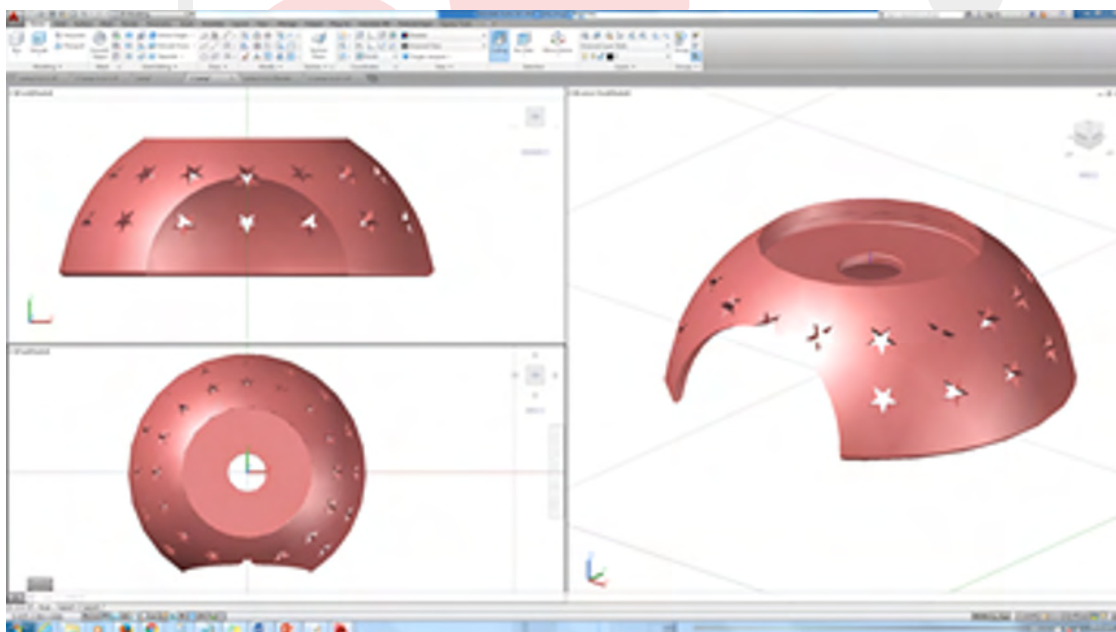


Figura 2. Vistas del modelo volumétrico.

El software educativo está pensado para un proceso de aprendizaje y así tener la adquisición de habilidades para poder “explorar y construir ambientes virtuales los alumnos cuando se familiarizan con el software, pueden modificar, aumentar o crear proyectos nuevos”, considerando como base la enseñanza tradicional. (Maldonado, 2013)

La computadora ha tenido un gran impacto en el diseño y la representación de proyectos, en los que las herramientas de los sistemas de diseño, permiten la comprensión espacial que dan otra perspectiva a los sistemas de representación y normalización, pasando por todas sus facetas desde la idea, la conceptualización el desarrollo gráfico y la generación del producto, teniendo otra alternativa de llegar a un resultado, en donde cabe mencionar que el resultado de un proyecto depende del diseñador y no de las herramientas que se utilicen. (Farrerons & Olmedo, 2016)

La percepción del espacio en un proceso de conocimiento en el que se forman las imágenes mentales de los objetos en el espacio, la interacción entre estos elementos al adquirir el conocimiento se relaciona con la percepción intuitiva.

La adquisición del conocimiento de las herramientas de diseño, nos ayudan relacionar las ideas desarrollando conceptos para poderlos materializar, el profesor debe ofrecer un sistema de interacción participación en el sistema de enseñanza aprendizaje, al incluir las tecnologías actuales en donde se ofrecen procesos alternativos.

Ambas herramientas, la tradicional y las TICs apoyaran al alumno y al profesor para tener diferentes alternativas de consulta y aplicación a los proyectos y así poder crear una mejor interacción y resultados.

Mark (2013), nos describe en su modelo tres tipos de conocimiento.

Es importante la adaptación de las TICs combinando la enseñanza tradicional, en la que se analiza el espacio y la percepción o visualización de los objetos

De acuerdo con (Camilo, 2004), las herramientas de diseño son un instrumento los institutos tecnológicos, escuelas de diseño y pueden estudiarse de una manera independiente, su enseñanza es hacia el conocimiento de la representación en tres dimensiones del espacio y de los cuerpos ubicados en el espacio.

La representación es un medio para materializar las ideas y materializarlas en diferentes medios, ya sea papel, computadora, algún material y comunicarlas a través de un método válido.

Las herramientas de diseño son un apoyo y es importante tener en cuenta los siguientes puntos:

Las herramientas del diseño en el sistema de enseñanza aprendizaje son habilidades que se van creando durante el desarrollo del proyecto del área de conocimiento en la que se van adaptando los recursos que tiene la institución y se integran los procesos de cambio, innovación y planificación de conceptos y contenidos para cubrir la integración de nuevas tecnologías y que están relacionados con la sociedad y la normatividad. (esquema 1)



Esquema 1: Basada en Moreno, representa el diseño de Información. (Peterson 2010)

Las aplicaciones de las herramientas tecnológicas se integran en la práctica del trabajo para el desarrollo de los proyectos de diseño, en la que debe haber una experiencia y ver los diferentes campos de trabajo que implica este. Hay que tener en cuenta que las herramientas tecnológicas es solo una parte del proceso de diseño y la creatividad pero que también tienen su proceso de aprendizaje y desarrollo.

Conclusiones

De acuerdo con Bustelo (Bustelo, 2016), lo que es importante es que el individuo y la tecnología van evolucionando, teniendo en cuenta que hay tecnología que ya es común para nosotros y que las primeras herramientas de piedra también son tecnología.

Cada proyecto tiene su desarrollo de trabajo y las personas involucradas con las herramientas tecnológicas de diseño y las diferentes asesorías de los especialistas serán las partes para poder concluirlo teniendo en cuenta las soluciones más adecuadas que se puedan dar al proyecto, esto es ver si unos proyectos se realizan en 2D, para poder visualizarlo en 3D o bien si el proyecto se va a realizar en 3D directamente o también si los temas que se darán en clase, de qué forma se van a adecuar, qué programas se van a utilizar para el desarrollo del mismo.

Las herramientas CAD son herramientas clave para el uso de la industria. aunque son variadas las herramientas, esta es una de las más importantes. (Fernandez, 2015)

Es importante destacar que las herramientas de diseño no nos van a dar la solución a nuestro proyecto y probablemente el alumno de forma individual, tampoco lo hará, se necesita una interrelación entre el alumno y los asesores que necesite para poder generar una solución lo más viable y en relación también con el sistema de desarrollo o producción en donde se va a realizar, el objetivo es que el alumno sepa interactuar en esta relación, la planificación del uso de la tecnología con respecto al proyecto, es importante.

El estudiante debe experimentar la práctica del proyecto de diseño con el proceso a desarrollar. Las herramientas tecnológicas nos permiten el acceso al conocimiento y la práctica del diseño. (Publicaciones GTEA, 2008-11)

Bibliografía

- Beltrán, P. M. (2006). Estudio de la perspectiva cónica mediante la conjunción del espacio mediante el espacio real y proyectado utilizando la imagen digital. Granada, España. Recuperado el 8 de Febrero de 2018, de <https://hera.ugr.es/tesisugr/15290185.pdf>
- Bustelo, S. (2016). Relación entre tecnología y Diseño. Buenos Aires, Argentina. Obtenido de <https://www.kambrica.com/blog/relacion-entre-tecnologia-y-disenio/>
- Camilo, O. C. (2004). Nueva visita a la Geometría Descriptiva. Colombia. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=z2Iyr_IYC&pg=PA7&lp g=PA7&dq=geometria+descriptiva+II++tridimens ional+definicion++dise%C3%B1o&source=bl&ots =lem3R1mjTp&sig=7XeZCKEUzbLvbxgavb6ODI 612Cs&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiG6c3wo_7Y AhVIGt8KHSLfBj44ChDoAQg3MAM#v=one
- Dean, R. A. (s/f). Recuperado el 11 de Enero de 2019, de <https://www.unrc.edu.ar/publicar/23/dossidos.html>
- Farrerons, V. O., & Olmedo, N. (2016). Las TIC y la Ingeniería Gráfica. Barcelona, España. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=67PjC wAAQBAJ&dq=perspectiva+caballera+TICs&hl= es&source=gbs_navlinks_s
- Fernandez, M. (2015). El uso de la tecnología como herramienta para la innovación social El fin que justifica los medios. Argentina. Obtenido de http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_articulo=11085&id_libro=536
- Hector, M. C., & Saúca, F. (2001). Diccionario etimológico. Chile. Recuperado el 18 de Diciembre de 2018, de <http://etimologias.dechile.net/?te.cnica>
- Mark, A. (28 de Mayo de 2013). *Technological, Pedagogical And Content Knowledge*. Obtenido de <https://ictevangelist.com/technological-pedagogical-and-content-knowledge/>
- Ministerio de educación. (2014). La Tecnología de la Información y la Comunicación TICs en la Educación. Bolivia. Obtenido de https://www.minedu.gob.bo/files/publicaciones/biblioteca/taller_1_de_tics_y_educacion.pdf
- Moreno, C. (2014). puntos sobre diseño. enseñanza e investigación.
- Publicaciones GTEA. (2008-11). Investigación e Innovación Educativa con TIC en el espacio Iberoamericano. Andalucía, España. Obtenido de <http://gtea.uma.es/wp-content/uploads/2011/10/Gtea-04.pdf>
- Scripta Nova. (2001). LA TECNOLOGÍA: SUS FORMAS Y LAS DIFERENCIAS DE LOS MEDIOS. Berlin. Obtenido de <http://www.ub.edu/geocrit/sn-80.htm>
- Vog, B. (2015). Autocad and e-learning In Teaching Descriptive Geometry. London, Reino Unido. Obtenido de https://suw.biblos.pk.edu.pl/resources/i5/i9/i9/i1/i6/r59916/VogtB_ElearningTeaching.pdf
- Vries, M. d. (s/f). Educacion Tecnológica. Recuperado el 11 de Enero de 2019, de https://es.wikipedia.org/wiki/Educaci%C3%B3n_tecnol%C3%B3gica
- Wanclaw, A. (2016). Descriptive geometry II. Department of Visual Arts. Polonia. Obtenido de https://arch.pg.edu.pl/katedra-sztuk-wizualnych/descriptive-geometry-ii?p_1_id=65321613&p_v_1_s_g_id=0&
- Zamudio. (2003). Herramientas de Diseño e Ingeniería. Bilbao, Vizcaya, España. Recuperado el 11 de Enero de 2019.



Número 5

De los
y las
maestros
y las
maestras

Diseño y Estudios Urbanos

M. Lucía Sánchez Carmona 107





De los médicos y las maestras

Número 5

Metodología para el análisis espacial. Una aproximación hacia las investigaciones de diseño

M. Lucía Sánchez Carmona

Resumen

Cuando se lleva a cabo el análisis espacial para un proyecto específico, el investigador se enfrenta a varios retos; entre ellos: la delimitación del objeto o área de estudios, la elección de la metodología, el uso de algún(os) software para el procesamiento de datos y la representación de los resultados. El análisis espacial tiene como objetivo generar un vínculo entre el análisis de datos con una referencia geográfica; es decir, con una localización exacta en el territorio.

Para el caso particular de la representación de datos, los mapas son una herramienta fundamental para la presentación de resultados sobre todo en los proyectos urbanos porque combinan diversos datos espaciales con múltiples datos a través de una representación gráfica. Los mapas temáticos son los más utilizados porque son representaciones gráficas de la realidad y además permiten localizar características de un objeto o fenómeno.

Palabras clave:

Análisis espacial,
metodología,
mapa,
representación,
cartografía,
mapas temáticos.

Abstract

When the spatial analysis is carried out for a specific project, the researcher faces several challenges; among them: the delimitation of the object or area of studies, the choice of the methodology, the use of some software for the processing of data and the representation of the results. The purpose of spatial analysis is to generate a link between data analysis with a geographical reference; that is, with an exact location in the territory.

For the particular case of data representation, maps are a fundamental tool for the presentation of results especially in urban projects because they combine various spatial data with multiple data through a graphic representation. Thematic maps are the most used because they are graphic representations of reality and also allow locating characteristics of an object or phenomenon.

Keywords:

*Spatial analysis,
methodology,
map,
representation,
cartography,
thematic maps.*

Introducción

Los mapas temáticos como los conocemos hoy en día, tuvieron su origen en la Europa renacentista, cuyo ideal era la representación del espacio de manera bidimensional según las bases de la geometría euclidiana y sus convenciones simbólicas. Los mapas son representaciones del territorio de acuerdo a reglas de representación¹, orientación, escalas que les otorgan cierto grado de complejidad y de precisión debido a la cantidad de información que pueden contener.

En la actualidad, a través del uso de los Sistemas de Información Geográfica o SIG, es posible realizar mapas a gran escala a partir de imágenes satelitales o ráster² y el nivel de representación puede llegar a elaborarse con píxeles o vectores³. Sin embargo, se deben respetar las reglas de representación para que la lectura de mapa pueda llevarse de manera fácil, fluida y cómoda.

Como representaciones de la realidad, los mapas deben en primer lugar, facilitar la comprensión espacial de la realidad, conceptos, hechos, eventos o procesos humanos utilizando técnicas adecuadas para obtener el resultado deseado. Por ello, la observación es fundamental como primer acercamiento a la realidad, o al segmento de ella que se desea estudiar. Un mapa es útil y selectivo porque representa los aspectos de interés para el investigador, los estudiantes o cualquier otra persona interesada en el tema. Además, si un mapa tiene la información correcta, es la base para la formulación de modelos o teorías que expliquen la realidad.

Una de las metodologías más utilizadas para la generación de mapas temáticos es el análisis espacial porque permite la manipulación de datos espaciales con la finalidad de extraer los resultados para comprender los diferentes procesos que ocurren en el espacio. Esto es posible porque el análisis espacial incorpora al análisis geográfico a diferentes escalas, lo que permite un estudio completo que comprende con amplitud las capas que conforman la realidad.

1. Existen a nivel mundial diferentes organizaciones, ONG's, institutos que dictan sus propias reglas de representación según sus requerimientos específicos, por citar alguna se encuentra la *Federal Geographic Data Committee* o en sus siglas FGDC (E.U.A.) o el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática (INEGI (México).

2. En este modelo, el espacio se divide sistemáticamente de los elementos que la componen, engloban al conjunto de valores correspondientes a la ubicación de cada celda que forma una malla y puede contener una localización geográfica.

3. Se pueden definir como un conjunto de puntos, líneas, polígonos o áreas que se relacionan a su vez con una serie de valores de una entidad.

El análisis espacial

El análisis espacial tiene varias ventajas tales como: 1) permite establecer las características, la dinámica y comportamiento de diversos procesos, 2) Permite generar la formulación tanto de propuestas como de alternativas para el mejoramiento del entorno espacial, 3) a través de la utilización de un SIG es viable trabajar con las relaciones espaciales de diversa índole asociándolas con bases de datos, 4) debido a la cantidad de información con la que se puede trabajar, el análisis espacial permite tener una lectura sistémica del problema o fenómeno a estudiar y 5) permite además trabajar con procesos de geoprocésamiento. Por otro lado, el análisis geográfico permite analizar las actividades humanas con sus diferentes variables: políticas, económicas entre otras (Fuenzalida, M.; Buzai, G.D; Moreno Jiménez, A.; García de León, A; 2015).

Existen 5 conceptos fundamentales dentro del análisis espacial: *la localización*, este concepto supone que cada entidad posee una ubicación específica, única e irrepetible en el espacio geográfico. Se puede localizar una entidad desde el espacio absoluto al que pertenece un sitio específico y fijo o bien desde el espacio relativo, el cual posee una ubicación específica pero cambiante en relación a otras entidades y al mismo tiempo puede establecer vínculos funcionales.

Esta relación entre de localización de las entidades y sus posible vínculos tiene relevancia cuando se visualiza de la siguiente manera; dos ciudades ubicadas a una distancia X, poseen coordenadas geográficas irrepetibles pero sus vínculos se generan a través del acercamiento entre ellas por medio de los medios de transporte. Estos vínculos quedan sujetos a otras particularidades como los tiempos de traslado, el costo del viaje y de los insumos necesarios para llevarlo a cabo.

La *Distribución Espacial* es el conjunto de entidades del mismo tipo y que se reparten según un patrón determinado en el espacio geográfico. Se pueden representar a través de puntos, líneas, polígonos o áreas, y cada elemento puede contener diferentes atributos asociándolos entre ellos permitiendo una organización y análisis desde una base de datos. Sin embargo la distribución espacial, no siempre es homogénea, si bien puede presentar un patrón organizado y definido también puede presentar una estructura aleatoria y hasta dispersa.

Por otro lado, la *Asociación Espacial* permite encontrar similitudes o *coincidencias* mediante la comparativa de diferentes distribuciones espaciales. Por medio de mapas temáticos es posible llevar a cabo una comparativa visual apoyándose de la superposición de capas de las distribuciones espaciales. El proceso de superposición proporciona mayor detalle espacial siempre y cuando se aumente la cantidad de capas e información. El resultado de este proceso será una matriz de correlaciones o un mapa resumen que servirá de apoyo para el mejoramiento o propuesta de un proyecto en específico.

La relación entre la localización y sus vínculos dan como resultado una estructura espacial o *Interacción Espacial*. En este punto es viable establecer la conexión y accesibilidad tomando como referencia la localización y la distribución espacial de las entidades u objetos de estudio porque se analizan las conexiones entre las entidades geográficas a partir de la representación geométrica.

Por último, la *Evolución Espacial* considera los cambios de la configuración espacial a través del tiempo. Éste análisis en particular, comprende los cambios temporales e históricos y como resultado se pueden llevar a cabo simulaciones de posibles escenarios futuros. Por tanto, también puede proporcionar datos de distribuciones viables y funcionales a considerar tanto para el ordenamiento territorial como la planificación.

Aplicaciones del Análisis Espacial

Son numerosas las aplicaciones del análisis espacial, y por medio del uso de los sistemas de información geográfica (SIG) es posible integrar, manipular y analizar bases de datos y realizar representaciones de la realidad a través de los mapas temáticos. Para ejemplificar la aplicación del análisis espacial, se ha tomado parte de la tesis en curso, a fin de que sirva esta experiencia como un acercamiento a la metodología.

En primer lugar, siempre es necesario realizar una base de datos a través de la cual se puedan enumerar, clasificar y categorizar las entidades a estudiar y analizar. Por ello, es necesario llevar a cabo un trabajo de campo de manera sistemática que permita recopilar los datos de acuerdo con los alcances de la investigación. Una vez que la base de datos esta concluida o se determina que tiene la información necesario, es posible pasar a la etapa de mapeo.

Para este ejemplo, enuncio que mi estudio está enfocado en establecer el patrón de localización de los centros comerciales y su dinámica. Para ello, generé una matriz de doble entrada⁴ con datos de los centros comerciales de la ZMVM, en primer lugar, se fueron geoposicionando cada CC en un mapa temático (mapa A - derecha) para abstraer las entidades de estudio de la realidad (figura 1 - izquierda).

4. Ver mi artículo “Las matrices de doble entrada: una aplicación práctica a las investigaciones de diseño”.

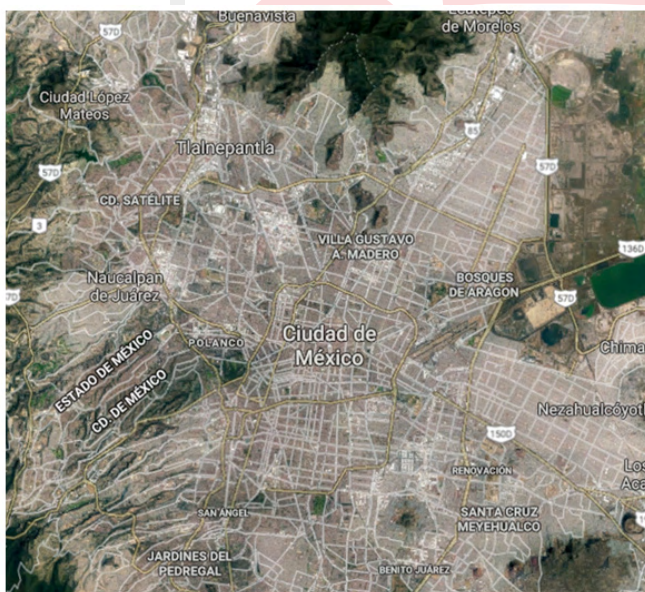
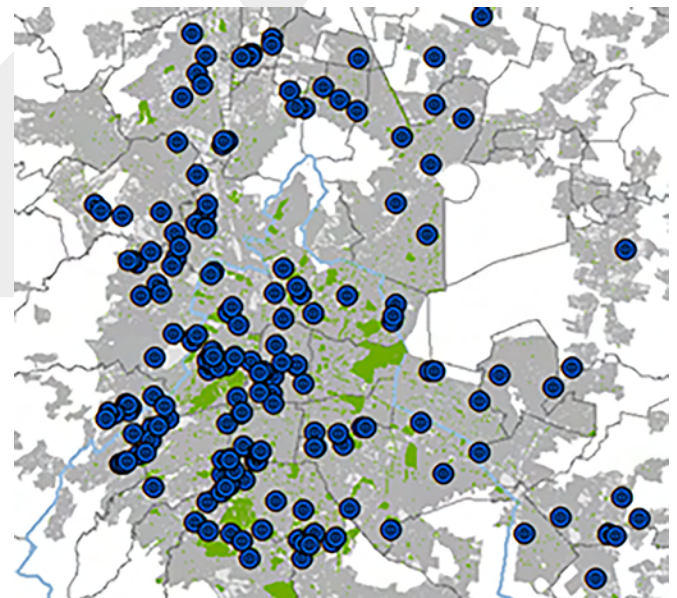


Figura 1. Vista aérea Ciudad de México. Fuente: Google Earth.



Mapa A.
Centros comerciales de la ZMVM. Elaboración propia.

El siguiente paso es la delimitación del estudio; es decir, el segmento de la realidad que nos interesa. A través de la base de datos se analizaron 212 centros comerciales de la ZMVM sólo hasta el año 2016; cabe mencionar que aún se siguen inaugurando y construyendo más centros comerciales, para este documento se decidió analizar los centros comerciales de Nuevo Polanco⁵, ya que su crecimiento ha sido significativo y de alto impacto para la parte poniente de la metrópoli.

En este paso toca analizar la distribución espacial de los CC localizados en Nuevo Polanco⁶, a través del geoposicionamiento fue posible llevar a cabo el mapeo con la mayor certeza posible. A primera vista se distinguen algunas agrupaciones una sobre Av.

5. Tercer zona con más crecimiento inmobiliario de la ciudad (12%), después de Benito Juárez (23%) y Cuauhtémoc (15%) Fuente: <http://archivo.eluniversal.com.mx/ciudad-metropoli/2013/impreso/nuevo-polanco-vivir-en-10-kms-119318.html> Consultado el 12 de febrero de 2019.

6. El área comprende las colonias Granada, Ampliación Granada y Anáhuac, se ha caracterizado por la transformación de áreas industriales para la construcción de corporativos, departamentos y centros comerciales. Sin embargo su impacto ha afectado el tránsito del área así como el abasto del agua de las colonias aledañas.

Reforma, se nota un “cinturón” de CC hacia el poniente del Bosque de Chapultepec, pero se puede ver una concentración mayor sobre Av. Ejército Nacional y Av. Miguel de Cervantes Saavedra (justo donde se localiza: Plaza Carso, Antara Fashion Mall, Miyana, Terreo Polanco, Plaza Carso II Torre Goya. En el mapa B se indica con un color más claro.

De acuerdo con la asociación espacial, a mayor superficie de superposición, mayor será la asociación existente entre las entidades contenidas sobre esa superficie. Sería posible pensar, que los CC con mayor proximidad entre ellos, tienen características similares, tanto en la arquitectura como en los productos y servicios que ofrecen. Estas similitudes también tiene relación con las actividades que se llevan a cabo en su interior; por ejemplo, en Plaza Carso como Antara Fashion Mall, en específico en el Corporativo Antara se localizan oficinas tipo A, y prácticamente se encuentran una frente a la otra.

La cercanía entre cada centro comercial propicia la interacción espacial, debido a la nueva estructuración que se da entre los diferentes eventos, elementos y entidades que se localizan en el sitio. A través de los vínculos que se generan con el paso del tiempo es



Mapa B.
Los centros comerciales de Polanco. Elaboración Propia.

posible establecer y crear espacios funcionales, como resultado de las distancias recorridas de una localización a otra. En este sentido, la interacción espacial puede ser una herramienta útil para los estudios de etnografía, sociología entre otros, porque analiza los sitios, los recorridos y los vínculos que pueden ir desde una escala humana hasta la urbana. (ver mapa C)

Por otro lado, dentro del análisis espacial se considera la incorporación temporal porque se asume que la configuración espacial es susceptible a los cambios a través del tiempo. Desde esta perspectiva, todo nuestro alrededor cambia, y el espacio físico no es la excepción, ya sea el color de la fachada de una casa, el alumbrado público sobre una avenida o incluso la construcción de un distribuidor vial, la ciudad va cambiando con el paso del tiempo.

Siguiendo con el caso de los centros comerciales sobre la Av. Ejército Nacional, cabe mencionar que el primer centro comercial que se construyó en la zona fue Pabellón Polanco (1990), le siguió Plaza Moliere Dos22 (1997), Antara Fashion Mall (2006), Plaza Carso (2010), Corporativo Antara I (2013), Miyana en 2015 y el Cooperativo Antara II en 2017. Es notable que este nodo de desarrollo se concentren varios centros comerciales, prácticamente uno en frente del otro; lo que refuerza el enunciado de la asociación espacial “cuanto mayor sea la superficie de superposición mayor será la relación entre ellas”.

El fenómeno de saturación de megaproyectos cuyas localizaciones son contiguas, la distancia y por ende la interacción espacial se reduce con respecto a otras

áreas de la ciudad. Como respuesta de una nueva interacción y estructura del espacio que actualmente está en creciente desarrollo. La proximidad de cada entidad genera sus condiciones de interacción espacial, es más viable caminar y cruzar una avenida que circular por ella en auto: “*el concepto de la zona forma parte de una modalidad de construcción que pretende crearle al habitante una vida menor a los 10 km*”.⁷

La observación de la localización de los CC en el área de Nuevo Polanco es interesante porque las interacciones entre cada uno de ellos es mayor, debido a que las distancias son cortas entre sí. Y la consecuencia es que la accesibilidad entre ellas aumenta porque las distancias de los recorridos son menores, por ende la localización geográfica incide directamente en el efecto de la distancia sobre la movilidad. Esto solo es un breve acercamiento de muchas otras consideraciones que se pueden analizar en este o cualquier otra área de interés.

El ejemplo anterior es una breve aplicación de las muchas que se pueden realizar a través de un análisis espacial. Lo ideal, es que por medio de diferentes estudios se puedan realizar propuestas y posibles soluciones para la resolución de un problema. Si bien el análisis espacial requiere una gran cantidad de datos, la información que se puede obtener es relevante porque se podría considerar en las tareas de ordenamiento territorial de esta u otras ciudades.

7. <http://archivo.eluniversal.com.mx/ciudad-metropoli/2013/impreso/nuevo-polanco-vivir-en-10-kms-119318.html> Consultado el 12 de febrero de 2019



Mapa C.
Los centros comerciales sobre Av. Ejército Nacional. Elaboración Propia.

Conclusiones

El análisis espacial permite acercarnos a la realidad desde un enfoque multiescalar y sistémico porque revela áreas de oportunidades ocultas. Además puede apoyar la generación de propuestas a partir de:

1. La observación de diferentes procesos urbanos, económicos y sociales de un área en específica.
2. Es una herramienta de análisis que permite la manipulación de datos espaciales en diferentes niveles, los cuales permiten adquirir la información necesaria para formular nuevas interpretaciones sobre el espacio.
3. Es posible llevar a cabo un análisis de la distribución de diversas actividades sobre el suelo urbano.
4. A través de la categorización mediante el uso de SIG se pueden cruzar datos con orígenes diversos, analizándolos desde sus partes para tener un estudio con mayor profundidad y exactitud.

Bibliografía

- B. Hillier and J. Hanson, *The Social Logic of Space* Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1984.
- B. Hillier, *Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture* Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1996.
- Buzai, G.D. 2014. Geografía, complejidad e investigación aplicada. Boletín Cuyano de Geografía
- Buzai, G.D. y G. Cacace. 2012. El concepto de espacio.
- Buzai, G.D. y E. Ruiz, 2012. Geotecnósfera. Tecnologías de la Información Geográfica en el contexto global del sistema mundo.
- García, R. 2006. Sistemas Complejos. Gedisa. Barcelona
- G. A. Wilson, *Complex Spatial Systems: The Modeling Foundations of Urban and Regional Analysis* Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 2000.
- B. Hillier and J. Hanson, *The Social Logic of Space* Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1984.
- B. Hillier, *Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture* Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1996.
- Artículo: Centrality in networks of urban streets
Paolo Crucitti, Vito Latora, and Sergio Porta *Scuola Superiore di Catania, Italy Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Catania, and INFN Sezione di Catania, Italy and Dipartimento di Progettazione dell'Architettura, Politecnico di Milano, Italy* Received 6 September 2005; accepted 11 November 2005; published online 31 March 2006

De los métodos y las maneras

Coordinador General

Dr. José Iván Gustavo Garmendia Ramírez

Comité Editorial

Presidente

Dr. José Iván Gustavo Garmendia Ramírez

Colaboración

Dr. Jorge Sánchez de Antuñano Barranco

Dra. Sandra Rodríguez Mondragón

Mtro. Martín Lucas Flores Carapia

La colección “De los Métodos y las Maneras”,
en su 5to. Número, es una publicación realizada por la
Universidad Autónoma Metropolitana,
unidad Azcapotzalco.

Fue revisado por un comité integrado por académicos de la UAM,
sin fines de lucro y abierta a la expresión de los actores que aporten
propuestas y soluciones a las problemáticas multidisciplinares
actuales. Las expresiones son responsabilidad de los autores.

Derechos reservados conforme a la ley.
Queda prohibida la reproducción parcial o total,
directa o indirecta del contenido de la presente obra,
sin permiso escrito de los autores.

Versión digital fue terminada en diciembre de 2019.
Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco,
Ciudad de México.



ISBN 978-607-28-1326-7



No. 5 ISBN 978-607-28-1785-2



Número 5