

Universidad Politécnica de Valencia

Sistémica aplicada al **di**seño de  
**productos** en Venezuela

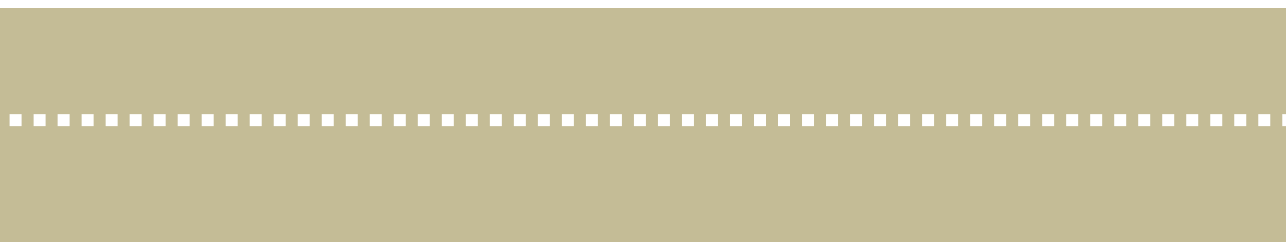


UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA

El **D**iseño **C**onceptual como parámetro de partida para  
el diseño de nuevos productos

Arq. Ruth M. León Morán

España, 2009



# TESIS DOCTORAL

## **SISTÉMICA APLICADA AL DISEÑO DE PRODUCTOS EN VENEZUELA:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GRÁFICA

Programa de Doctorado  
Métodos Y Técnicas del Diseño Industrial y Gráfico  
Universidad Politécnica de Valencia - España

Autora:

Arq. Ruth Maribel León Morán

Director:

Prof. Ing. Dr. Bernabé Hernandis Ortuño

Valencia, 2009

Tesis Realizada bajo la dirección del profesor Dr. Bernabé Hernandis Ortuño en el Departamento de Ingeniería Gráfica, y que para la obtención del grado de doctor presenta D. Ruth Maribel León Morán.



A mis seres, en especial a ti, Isa.

## Agradecimientos

A la Universidad de Los Andes, y a la Universidad Politécnica de Valencia, por apoyar mis iniciativas de investigación.

Al Director, por su importante orientación durante el desarrollo de la tesis, y por ser mi mentor clave en el proceso de descubrimiento y creación de mi camino hacia el Diseño Industrial.

A los estudiantes de la Escuela de Diseño Industrial de la Universidad de Los Andes, que han aportado con su trabajo y dedicación, la plataforma para el desarrollo de esta investigación. Gracias muchachos.

A mis amigos, seres que viajando en las naves del futuro y el conocimiento, concedieron su espacio para aportar mucho de sí en este trabajo.

A mis padres, podios del amor, la sabiduría y la confianza, y estímulos para soñar cada día con nuevos horizontes y espacios más allá de toda imaginación.

A mis hermanas, hermanos y sobrinos, todos compañeros fieles y apoyos imprescindibles para este logro que hoy alcanzo.

A mis amores, por la espera paciente, por la luz y por el calor incondicional que siempre me acoge. A ellos por ser el hogar. A ellos por ser mi lugar.

A Dios, por las madrugadas, la fuerza y la fe.

Gracias.

...Silencioso, procede a acumular cantidad de observaciones y deducciones. Quizá sus compañeros hacen lo mismo, y a la mayor o menor proporción de informaciones así obtenidas no reside tanto en la validez de la deducción como en la calidad de la observación. Lo necesario consiste en saber qué se debe observar. Nuestro jugador no se encierra en sí mismo; ni tampoco, dado que su objetivo es el juego, rechaza deducciones procedentes de elementos externos a éste. Examina el semblante de su compañero, comparándolo cuidadosamente con el de cada uno de sus oponentes. Considera el modo con que cada uno ordena las cartas en su mano a menudo cuenta las caras ganadoras y las adicionales por la manera con que sus tenedores las contemplan. Advierte cada variación de fisonomía a medida que avanza el juego, reuniendo un capital de ideas nacidas de las diferencias de expresión correspondientes a la seguridad, la sorpresa el triunfo o la contrariedad. Por la manera de levantar una baza juzga si la persona que la recoge será capaz de repetirla en el mismo palo. Reconoce la jugada fingida por la manera con que se arrojan las cartas sobre el tapete. Una palabra casual o descuidada, la caída o vuelta accidental de una carta, con la consiguiente ansiedad o negligencia en el acto de ocultarla, la cuenta de las bazas, con el orden de su disposición, el embarazo, la vacilación, el apuro o el temor... todo ello proporcionan a su percepción, aparentemente intuitiva, indicaciones sobre la realidad del juego. Jugadas dos o tres manos, conoce perfectamente las cartas de cada uno, y desde ese momento utiliza las propias con tanta precisión como si los otros jugadores hubieran dado vuelta a las suyas.

El poder analítico no debe confundirse con el mero ingenio, ya que si el analista es por necesidad ingenioso, con frecuencia el hombre ingenioso se muestra notablemente incapaz de analizar. Entre el ingenio y la aptitud analítica existe una diferencia mucho mayor que entre la fantasía y la imaginación. En efecto cabe observar que los ingeniosos poseen siempre mucha fantasía, mientras que el hombre verdaderamente imaginativo es siempre un analista.

## Índice de general

	<b>Pág.</b>
0. Introducción.....	II
1. Marco Teórico.....	II
2. Estado del Arte.....	III
3. Material y Método.....	IV
4. Resultados y discusión.....	V
5. Conclusiones y recomendaciones.....	VII
6. Referencias.....	VII
7. Anexos.....	VII



## Índice de contenidos

	Pág.
<b>0. Introducción</b> .....	1
<b>1. Marco Teórico</b> .....	5
1.1. Introducción.....	7
1.2. Planteamiento del problema.....	8
1.3. Definición del problema.....	9
1.3.1. Presentación del problema.....	9
1.3.2. Tipo de problema.....	9
1.3.3. Delimitación del problema.....	9
1.4. Objetivos de la investigación.....	10
1.4.1. Objetivos generales.....	10
1.4.2. Objetivos específicos.....	10
1.5. Justificación de la investigación.....	10
1.6. Nivel de estudio.....	11
1.7. Sistemas del problema.....	12
1.7.1. Subsistemas intervinientes.....	12
1.7.2. Subsistemas dependientes.....	12
1.7.3. Subsistema contextual.....	13
1.7.4. Indicadores a considerar.....	13
1.8. Formulación de hipótesis.....	13
1.9. Metodología de recopilación de la información.....	13
1.9.1. Descripción general del proceso de investigación.....	15
1.9.2. Formas e investigación.....	16
1.9.3. Técnica de investigación.....	17
1.9.4. Instrumentos de recopilación de información.....	17
1.9.5. Definición de la población de estudio.....	17
1.9.6. Definición del lugar de estudio.....	17
1.10. Definición de conceptos claves.....	18
1.11. Antecedentes de la investigación.....	21

	<b>Pág.</b>
<b>2. Estado del Arte.....</b>	<b>23</b>
2.1. Introducción.....	25
2.2. El proceso de diseño.....	26
2.2.1. El proceso de diseño.....	27
2.2.1.1. Modelos descriptivos.....	34
2.2.1.2. Modelos prescriptivos.....	36
2.3. El Método en el proceso de diseño.....	45
2.3.1. Formas de trabajo en el tiempo.....	46
2.3.2. Avances y aplicación del proceso de diseño.....	71
2.3.2.1. El proceso de diseño en los años cuarenta.....	72
2.3.2.2. El proceso de diseño en los años cincuenta .....	78
2.3.2.3. El proceso de diseño en los años Sesenta.....	86
2.3.2.4. El proceso de diseño en los años Setenta.....	92
2.3.2.5. El proceso de diseño en los años Ochenta.....	98
2.3.2.6. El proceso de diseño en los años noventa en adelante.....	109
2.3.3. Tendencias: factores clave en el proceso de diseño.....	137
2.3.3.1. Causas exógenas al proceso de Diseño.....	138
2.3.3.2. Causas endógenas al proceso de Diseño.....	140
2.3.4. Venezuela; el contexto de diseño.....	148
2.3.5. El proceso de diseño en las empresas y en la academia.....	148
2.4. Redefinición de las etapas primarias del proceso de diseño: Diseño Conceptual.....	165
2.4.1. Etapas de definición del producto.....	167

## Índice de contenidos

	Pág.
2.4.2. Concepto teórico del producto: definición de atributos.....	172
2.4.3. Concepto formal del producto: Definición y concreción de atributos.....	178
2.5. Definición del producto a través de Modelos sistémicos.....	191
2.5.1. Modelo de diseño concurrente.....	193
2.5.1.1. Etapa de modelado.....	193
2.5.1.2. Desarrollo del sistema exterior.....	196
2.5.1.3. Etapa de análisis.....	199
2.5.1.4. Desarrollo de la etapa de análisis .....	202
2.5.1.5. Ejemplo de aplicación del modelo de diseño concurrente .....	214
<b>3. Material y Método.....</b>	<b>223</b>
3.1. Introducción.....	225
3.2. Propuesta de redefinición de las etapas primarias del proceso de diseño.....	226
3.2.1. Definición del producto dentro del proceso de diseño: Escenario A. ....	227
3.2.2. Definición del producto dentro del proceso de diseño: Escenario B.....	228
3.3. Concepto teórico del Producto.....	235
3.4. Concepto formal del producto o concepto de diseño.....	241
3.5. Modelos sistémicos específicos en el diseño conceptual.....	247
3.5.1. Modelo propuesto.....	248
3.5.1.1. Gestión de datos del producto.....	250
3.5.1.2. Definición conceptual del producto.....	254
3.5.1.3. Diseño detallado del producto.....	257
3.5.2. Ejemplo aplicado: rediseño de producto.....	260

## Índice de contenidos

	<b>Pág.</b>
3.6. Demostración de cómo la aplicación de herramientas sistémicas optimiza el diseño conceptual: estudio de campo.....	335
3.6.1. Objetivos del estudio de campo.....	337
3.6.1.1. Objetivos generales.....	337
3.6.1.2. Objetivos específicos.....	337
3.6.1.3. Esquema general para abordar el Estudio de campo.....	338
3.7. Desarrollo de las fases de exploración, aplicación y verificación, en el estudio de campo.....	339
3.7.1. Fase de exploración del estudio de campo .....	340
3.7.1.1. El proceso en las empresas. Fase exploratoria. Estudio de Campo.....	341
3.7.1.2. El proceso en las aulas. Fase exploratoria. Estudio de Campo.....	343
3.7.2. Fase de aplicación del estudio de campo.....	346
3.7.2.1. Estructura común de control del proceso: modelo específico.....	349
3.7.2.2. Actividad de seguimiento y control del primer modelo propuesto.....	352
3.7.2.3. Reformulación de la estructura.....	359
3.7.3. Fase de verificación del estudio de campo.....	367
3.7.3.1. Actividad 1. Grupo A. fase de verificación del estudio de campo.....	368
3.7.3.2. Actividad 1. Grupo B. fase de verificación del estudio de campo.....	369
3.7.3.3. Actividad 2. Grupo C. fase de verificación del estudio de campo.....	370
<b>4. Resultados y discusión.....</b>	<b>373</b>
4.1. Introducción.....	375
4.2. Resultados estadísticos obtenidos en la fase de exploración. Estudio de campo.....	376
4.2.1. Resultados de la aplicación del cuestionario para obtener las demandas del proceso de diseño en la empresa en la fase de exploración.....	376

## Índice de contenidos

	<b>Pág.</b>
4.2.2. Sobre los resultados estadísticos del proceso de diseño en las empresas.....	414
4.2.3. Resultados estadísticos del proceso en las aulas.....	416
4.2.3.1. Resultados Grupo A del proceso en las aulas. Fase exploratoria. Estudio de campo.....	417
4.2.3.2. Cuadros Resultados Grupo A del proceso en las aulas. Fase exploratoria. Estudio de campo.....	418
4.2.3.3. Gráficos Resultados Grupo A del proceso en las aulas Fase exploratoria. Estudio de campo.....	430
4.2.3.4. Resultados Grupo B del proceso en las aulas. Fase exploratoria Estudio de campo.....	434
4.2.3.5. Cuadros Resultados Grupo B del proceso en las aulas. Fase exploratoria. Estudio de campo.....	435
4.2.3.6. Gráficos Resultados Grupo B del proceso en las aulas. Fase exploratoria. Estudio de campo.....	441
4.2.3.7. Sobre los resultados del proceso en las aulas: Grupos A y B.....	442
4.2.4. Sobre los resultados de la Etapa de Exploración.....	445
4.3. Resultados estadísticos obtenidos en la etapa de aplicación. Estudio de campo.....	447
4.3.1. Resultados del proyecto 1. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de campo.....	447
4.3.2. Resultados del proyecto 2. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de campo.....	450
4.3.3. Resultados del proyecto 3. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de campo.....	453
4.3.4. Resultados del proyecto 4. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de campo.....	457
4.3.5. Cuadro de resultados de todos los proyectos. Grupo A. fase de aplicación. Estudio de campo....	461
4.3.6. Gráficos de resultados de todos los proyectos....	463

## Índice de contenidos

	<b>Pág.</b>
4.3.7. Aspectos evaluación cualitativa. Grupo A. fase de aplicación. Estudio de campo.....	468
4.3.8. Resultados del proyecto 5. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de Campo.....	471
4.3.9. Sobre los resultados de la fase de aplicación.....	474
4.3. Resultados estadísticos obtenidos en la Etapa de Verificación Estudio de campo.....	475
4.3.1. Resultados Grupo A. etapa de Verificación.....	475
4.3.2. Cuadros grupo A. Etapa de Verificación.....	476
4.3.3. Gráfico taller de diseño III. Grupo A. Etapa de Verificación.....	480
4.3.4. Resultados grupo B. Etapa de Verificación.....	481
4.3.5. Cuadros grupo B. etapa de Verificación.....	482
4.3.6. Gráfico Taller de diseño. Grupo B. Etapa de verificación.....	486
4.3.7. Cuadros comparativos. Resultados grupos A y B. Etapa de Verificación.....	487
4.3.8. Gráficos comparativos. Resultados grupos A y B. Etapa de Verificación.....	490
4.3.9. Sobre los resultados de la actividad 1. Grupos A y B. Etapa de Verificación.....	495
4.3.10. Resultados Grupo C. Etapa de Verificación.....	499
4.3.11. Cuadros resultados cuestionario 3er. Año. Etapa de verificación.....	502
4.3.12. Resultados 4to y 5to año. Etapa de verificación. ....	513
4.3.13. Gráficos resultados 3er., 4to. Y 5to. Año. Etapa de verificación.....	524
4.3.14. Sobre los resultados de la actividad 2.....	530
4.3.15. Sobre los resultados de la etapa de verificación.....	534
4.4. Sobre los resultados de las tres fases, exploración, aplicación y validación.....	536
4.5. La sistémica como herramienta aplicada al diseño de productos en Venezuela.....	539
<b>5. Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>563</b>
<b>6. Referencias.....</b>	<b>573</b>
<b>7. Anexos.....</b>	<b>595</b>

## Índice de Figuras

	Pág.
1. Dibujo realizado por Isabel Rodríguez. 2004	
2. Proceso: Diseño de Módulo de productos y servicios	
3. Marco teórico: Diseño de Módulo de productos y servicios.....	5
4. Estado del Arte.....	23
5. Línea de calzado Puma.....	27
6. Línea de calzado Puma.....	27
7. Línea de calzado Puma.....	27
8. Mac mini de Apple.....	29
9. MacBook Air.....	29
10. Modelo de Archer del Proceso de Diseño.....	30
11. Formas utilizadas en la resolución de problemas de diseño.....	31
12. Modelos del proceso de diseño.....	33
13. Ciclo empírico de diseño.....	34
14. Ciclos básicos de los modelos de resolución de problemas.....	35
15. Método de transformación.....	36
16. Matriz genérica de selección de conceptos.....	38
17. La ciencia del diseño vista como un sistema de información.....	39
18. Categorías principales de la ciencia del diseño establecidas por Hukba y Eder.....	40
19. Bases de las teorías de Hukba y Eder.....	44
20. Dibujos de Leonardo Da Vinci.....	46
21. Dibujos de Leonardo Da Vinci.....	46
22. Duomo de Santa Maria del Fiore de Brunelleschi, Filippo.....	47
23. Máquina sumadora de Pascal.....	48
24. Teléfono de Graham Bell.....	49
25. Prototipo del Nautilus.....	49
26. Máquina de hilar Jenny, Inventada por: James Hargreaves en 1764.....	50

<b>Índice de Figuras</b>	<b>Pág.</b>
27. La Casa Batlo, Edificio diseñado por el arquitecto Antonio Gaudi.....	52
28. Garrafa Sherry con montura de plata de Koloman Moser para E. Bakalowits & Sohne,1901.....	53
29. Ford Modelo T.....	54
30. Lavadora automática de Alva Fisher de 1901.....	54
31. Tetera eléctrica. Peter Behrens.....	55
32. Silla roja y azul diseñada por Gerrit Rietveld en 1917.....	56
33. Creaciones de Marcel Breuer.....	56
34. Lámpara de mesa, cristal. Karl Jucker, 1924.....	57
35. El Sputnik, lanzado al espacio el 4 de octubre de 1957.....	59
36. Diseños de Raymond Loewy: Shell.....	60
37. Diseños de Raymond Loewy: Coca-cola.....	60
38. Diseños de Raymond Loewy: Lucky Strike.....	60
39. P1 pocket record player, 1959 diseñado por Dieter Rams, para Braum.....	60
40. T41 pocket radio, 1956 diseñado por Dieter Rams, para Braum.....	60
41. Apollo 11.....	62
42. Sillas, Ball Chair y Bubble Chair diseñadas por Eero Aarnio 1.....	63
43. Sillas, Ball Chair y Bubble Chair diseñadas por Eero Aarnio 2.....	63
44. Type 2 o Kombi de Wolkwagen.....	64
45. Computadores Apple II.....	65
46. Estante "Carlton" para Libros de Ettore Sottsass.....	65
47. Mouse para computadora de Hartmut Esslinger. Apple Computer. 1984.....	66
48. Era de la globalización y la comunicación.....	67
49. Tecnologías Informáticas al Servicio del Ciclo de Vida del Producto.....	68
50. Imagen Ecodiseño.....	69
51. Ranking de las empresas verdes.....	70
52. Surtidor de cinta de Jean Otis Reinecke, para 3M. 1940.....	72
53. Diagrama de Ishikawa, o diagrama de espina de pez.....	73
54. Diagrama de Árbol o árbol de objetivos.....	74
55. Historia de TRIZ en etapas.....	75
56. Ejemplo de aplicación de AMFE.....	76



<b>Índice de Figuras</b>	<b>Pág.</b>
57. Formato de AMFE.....	77
58. Silla de descanso “Diamond” Harry Bertioia 1953.....	78
59. Etapas de la Ingeniería del Valor.....	79
60. Métodos y técnicas años 50.....	80
61. CAD/CAM/CAE en el proceso de diseño.....	82
62. Herramientas CAD/CAM para el proceso de diseño.....	83
63. CAD-CAM. Ejemplos de integración.....	83
64. CAD-CAM. Ejemplos de integración. Autodesk inventor.....	83
65. Ejemplos de piezas. Prototipado rápido.....	84
66. Ejemplos de piezas. Prototipado rápido, stereolithography.....	84
67. Ejemplos de piezas. Rapid Prototype, Sector calzado.....	84
68. Ejemplos Sinterización selectiva láser. Lámparas Cambrian y Falcon de Janne Kyttanen.....	85
69. Publicidad de Citroen 1963.....	86
70. Catálogos de publicidad de Citroen 1963.....	86
71. Métodos de diseño según las etapas del proceso.....	87
72. Etapa de divergencia. Proceso de diseño. ....	88
73. Etapa de convergencia. Proceso de diseño. ....	89
74. Etapa de transformación. Proceso de diseño.....	90
75. Tabla input – output: guía experimental para la selección de los métodos de diseño expuesta por Jones.....	91
76. Furniture in Irregular Forms side 2. Shiro Kuramata, 1970.....	92
77. Espacio interior y productos de los años 70’s.....	93
78. Mazda MX5 Vehículo creado sobre la base de fundamentos de Kansey.....	96
79. Tetera de Michael Graves 1980.....	98
80. Elementos que constituyen el principio del método.....	99
81. Relación contexto forma en el diseño.....	100
82. Metodología para el proyecto de diseño: macroestructura.....	101
83. Metodología para el proyecto de diseño: microestructura.....	102
84. Uso de Tecnología Taguchi en el ciclo de vida del Producto.....	105
85. Modelo de Kano.....	106
86. Pruebas de usabilidad Nokia.....	107
87. Computadora iMac de Jonathan Ive y otros.....	109

<b>Índice de Figuras</b>	<b>Pág.</b>
88. Ejemplo: Estudio de componentes o niveles de experiencia de producto: placer estético, la atribución de significado, y la respuesta emocional.....	109
89. Ejemplos productos del Instituto de Biomecánica de Valencia, España.....	111
90. Ejemplos productos del Instituto de Biomecánica de Valencia, España.....	111
91. Escáner humano de cuerpo completo. Instituto de Biomecánica de Valencia, España.....	111
92. Técnicas biométricas.....	112
93. Stefano Marzano para Philips. Gama de cocinas coloridas.....	112
94. Servicio de personalización en masa. Nike.....	113
95. Audífonos para móvil.....	114
96. Jaguar tipo E de 1961.....	114
97. El Marketing en el proceso de diseño.....	115
98. El marketing hoy.....	116
99. Concepto de ingeniería concurrente. ....	117
100. Métodos de diseño en el marco de la ingeniería concurrente.....	118
101. Herramientas y plataformas informáticas de apoyo a la ingeniería concurrente.....	118
102. Modelo General de Diseño (Según VDI 2221).....	119
103. Ciclo productivo en la fabricación de piezas de plástico.....	120
104. Proceso de validación en el ciclo de diseño del producto.....	121
105. Diferentes enfoques del Diseño por Factores.....	122
106. Productos diseñados sobre fundamentos ecológicos.....	123
107. Fases de un proyecto de Ecodiseño.....	124
108. Extracto de tabla de diferentes corrientes en la teoría del proyecto. ....	125
109. Vehículo Biónico. Mercedes Benz. ....	125
110. Métodos del ecodiseño.....	126
111. BMW Serie 3.....	127
112. iPod shuffle.....	128
113. Silla Daybed.....	128
114. Métodos de evaluación, relación hombre-máquina. ....	130
115. Flujo de información del producto.....	131

<b>Índice de Figuras</b>	<b>Pág.</b>
116. Arquitectura funcional del sistema PDM.....	132
117. Ciclo de vida del producto considerado en los sistemas PDM.....	133
118. Sistemas integrados en el diseño de productos.....	134
119. Experiencias visualización 3D. Cave Automatic Virtual Environment. (CAVE).....	135
120. Experiencias visualización 3D. Cave Automatic Virtual Environment. (CAVE).....	136
121. Los cuatro fantásticos de la comunicación.....	137
122. Catalogo hogar digital Fagor.....	138
123. Línea hogar digital. Fujitsu Siemens.....	140
124. Normas ISO 9000.....	142
125. Esquema del proceso de diseño.....	143
126. Etapas del proceso de gestión del diseño.....	144
127. Casos de éxito de gestión del diseño.....	145
128. Ingenieria Kansei.....	147
129. Kansei Robot.....	147
130. Indígenas y petróleo crudo.....	148
131. Estudio de mercado realizado sobre la población de 13-17 años en Venezuela.....	149
132. Productos Oster.....	150
133. Imagen Belmont.....	151
134. Empresas Polar.....	152
135. Cerveza la Catira Regional.....	153
136. Campaña Cerveza la Catira Regional.....	154
137. Producto Tosty Arepa de Oster Venezuela.....	156
138. Arepas. Alimento venezolano.....	156
139. Sistema de defensa Buckingham.....	157
140. Carrito de helados EFE.....	157
141. Mueble diseñado para el Concurso de Diseño empresa MASISA "Mueble social más innovador" 2007.....	159
142. Divisor de Espacios Interiores.....	159
143. Diseño de Autobús. 2006. Empresa Intercar. Zoom.....	160
144. Diseño de Autobús. 2006. Empresa Intercar. Detalle.....	160
145. Diseño de Autobús. 2006. Empresa Intercar. Acceso.....	160
146. El diseño en las empresas en la sociedad De la información.....	162
147. Diseño de Módulo de comunicación para áreas urbanas.....	162

<b>Índice de Figuras</b>	<b>Pág.</b>
148. Propuesta de mesa de noche multifunción para empresas DOMO. Mérida Venezuela.....	164
149. Etapas de definición del proceso de diseño, elaboración propia a partir de los modelos de Archer y French.....	167
150. Etapas de definición del proceso de diseño, elaboración propia a partir de los modelos de Archer y French.....	167
151. Modelo de Pugh. Diseño y desarrollo de productos.....	168
152. PLM. Lifecycle Management.....	169
153. Evolución de las empresas hacia la sociedad de la información.....	170
154. Boeing 787.....	171
155. Etapas del diseño, Sanz 202.....	172
156. Microestructura del proceso.....	173
157. El proceso de desarrollo del concepto.....	173
158. Ejemplo de aplicación del modelo de diseño concurrente.....	174
159. Diseño de producto se ingeniería concurrente.....	175
160. Inversión requerida en cada fase de la ingeniería concurrente. ....	176
161. Identificación de atributos específicos en la forma del producto.....	177
162. El diseño conceptual.....	178
163. Actividad de generación del concepto.....	179
164. Descripción del concepto de producto o diseño conceptual.....	180
165. Método de generación del concepto de Ulrich.....	181
166. Propuesta metodológica para el desarrollo de proyectos.....	182
167. Generación de diseño conceptual.....	183
168. Modelo de Pahl y Beitz.....	184
169. Descripción del proceso de diseño.....	184
170. Esquema de la manifestación de la forma durante el proceso de diseño.....	185
171. Ejemplo forma impuesta.....	186
172. Ejemplo forma espontánea.....	186
173. Esquema de generación de la forma espontánea.....	187

<b>Índice de Figuras</b>	<b>Pág.</b>
174. Formas generadas durante el proceso de diseño de un trineo de apnea submarina.....	187
175. Validación del comportamiento de la forma.....	188
176. Generación del concepto formal del producto.....	188
177. Modelo de diseño concurrente.....	192
178. Etapa de modelado.....	193
179. Objetivos de diseño.....	194
180. Sistema exterior.....	196
181. Variables de entrada.....	197
182. Variables de salida.....	198
183. Análisis teórico.....	199
184. Subsistemas fundamentales.....	200
185. Análisis teórico.....	200
186. Variables de interrelación.....	201
187. Análisis formal.....	201
188. Relaciones entre los subsistemas.....	202
189. Subsistema físico.....	203
190. Objetivos funcionales.....	204
191. Imágenes subsistema funcional.....	205
192. Objetivos ergonómicos.....	206
193. Imágenes subsistema ergonómico.....	207
194. Objetivos formales.....	208
195. Imágenes subsistema formal.....	209
196. Imágenes variables esenciales.....	210
197. Análisis funcional.....	211
198. Análisis funcional aplicado.....	212
199. Ejemplo de modelo de diseño concurrente: Video portero.....	213
200. Datos de entrada: sistema exterior.....	214
201. Objetivos y variables esenciales.....	215
202. Sistema funcional: volúmenes de uso.....	216
203. Sistema funcional: superficies de uso y límites de contorno.....	217
204. Sistema ergonómico: volúmenes de uso.....	218
205. Sistema ergonómico: superficies de uso y límites de contorno.....	219
206. Sistema formal: volúmenes de uso.....	220
207. Sistema formal: límites de contorno.....	221

<b>Índice de Figuras</b>	<b>Pág.</b>
208. Modelo ergonómico y modelo funcional.....	222
209. Material y método.....	223
210. Definición integral del producto.....	226
211. Definición del producto dentro del proceso de diseño. Escenario A.....	227
212. Definición del producto dentro del proceso de diseño. Escenario B.....	228
213. Proceso de diseño reducido a briefing general, idea del concepto de diseño y forma propuesta como solución.....	230
214. Concepto teórico- concepto formal del producto.....	231
215. Un maestro enseña a dos muchachos a leer.....	232
216. Mundo y comunicación.....	233
217. Esquema propuesta de redefinición de la etapa de diseño conceptual.....	234
218. Esquema de concepto de producto.....	236
219. Esquema de tendencias de diseño de productos.....	237
220. Concepto de producto, atributos generales.....	238
221. Concepto de producto. Atributos específicos.....	239
222. Concepto de diseño. Atributos generales.....	239
223. Concepto de diseño. Atributos específicos.....	239
224. Técnicas de creatividad utilizadas en el proceso de diseño.....	242
225. Concepto de diseño. Aspectos formales.....	242
226. Generación de variables de control del diseño.....	243
227. Evaluación de alternativas.....	244
228. Alternativas generadas del proceso de evaluación.....	245
229. Evaluación de las alternativas formales generadas en relación a los productos de la competencia o productos antecedentes.....	246
230. Diseño de portarrollos para papel higiénico.....	249
231. Esquema sistema exterior propuesto.....	250
232. Esquema sistema de referencia propuesto.....	253
233. Esquema definición conceptual del producto.....	254
234. Esquema boceto teórico propuesto.....	256
235. Esquema diseño detallado.....	257
236. Esquema general del modelo propuesto.....	259
237. Esquema general de estudio. Materiales y métodos.....	338
238. Esquema general, etapa de exploración.....	340

<b>Índice de Figuras</b>	<b>Pág.</b>
239. Esquema general, etapa de aplicación.....	347
240. Datos de entrada.....	349
241. Determinación del énfasis de desarrollo del producto.....	350
242. Esquema general del modelo propuesto.....	351
243. Esquema del modelo segunda aplicación.....	357
244. Esquema del modelo tercera aplicación.....	358
245. Concurso masisa 2007.....	358
246. Imágenes de los clasificados.....	359
247. Propuesta de redefinición de las etapas primarias del proceso.....	361
248. Esquema gestión de datos del producto. ....	362
249. Bocetos vinculados al concepto de producto.....	363
250. Concepto de diseño y alternativas formales.....	364
251. Esquema concepto de producto.....	365
252. Esquema general fase de verificación.....	368
253. Resultados y Discusión.....	373
254. Tránsito: asiento para áreas de espera.....	539
255. Implicaciones del tiempo en el desarrollo de productos. ...	541
256. Modelo de diseño concurrente aplicado al diseño de un dispositivo de almacenamiento.....	542
257. Modelo de diseño concurrente aplicado al diseño de un dispositivo de almacenamiento.....	544
258. Atributos del producto.....	545
259. Validación de atributos.....	545
260. Atributos del producto en la propuesta formal.....	546
261. Volúmenes funcional, formal y ergonómico. Modelo aplicado.....	547
262. Validación concepto de producto. Atributos.....	549
263. Validación concepto de producto. Selección de alternativa.....	549
264. Verificación del énfasis del proyecto.....	550
265. Validación del comportamiento estructural.....	551
266. Validación de fallas encontradas.....	551
267. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: datos de entrada .....	553
268. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: jerarquización.....	553

<b>Índice de Figuras</b>	<b>Pág.</b>
269. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: relación de datos.....	553
270. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: concepto de diseño.....	554
271. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: bocetos de diseño.....	554
272. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: validación formal.....	555
273. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: composición – desarrollo .....	555
274. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: validación estética – estructural.....	556
275. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: comunicación.....	556
276. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: comunicación entorno1 .....	557
277. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: comunicación del producto.....	557
278. Estrategias proactivas y reactivas.....	558
279. Diseño de producto para empresa NADA.....	559
280. Conclusiones .....	563
281. Referencias.....	573
282. Anexos.....	595



## Índice de Gráficos

	<b>Pág.</b>
1. Gráfico: Normalmente ¿de dónde surgen las necesidades para el diseño de un nuevo producto?.....	377
2. Gráfico: ¿Cómo aborda la empresa el diseño de un nuevo producto?.....	378
3. Gráfico: Cuando el producto se diseña dentro de la empresa ¿sobre que bases se realiza este proceso?.....	379
4. Gráfico: En este caso específico ¿Quién se encarga de diseñar el producto?.....	380
5. Gráfico: Cuando la empres diseña el producto ¿qué personal contrata?.....	381
6. Gráfico: ¿ Realiza la empresa estudios de mercado?.....	382
7. Gráfico: ¿Qué información considera necesaria para el diseño el desarrollo del producto?.....	384
8. Gráfico: ¿Qué uso suele dársele a al información recopilada?.....	385
9. Gráfico: ¿Qué destino se le da a la información.....	386
10. Gráfico: Tipos de bases de datos sobre el proyecto.....	387
11. Gráfico: ¿cuándo se realiza el control de costes del producto?.....	388
12. Gráfico: ¿se realizan validaciones y comprobaciones de diseño?.....	389
13. Gráfico: ¿fases en las que se realizan las validaciones.....	390
14. Gráfico: medios para hacer las validaciones.....	391
15. Gráfico: Atribución de resultados negativos en el diseño.....	392
16. Gráfico: responsabilidad del diseño del producto.....	393
17. Gráfico: acciones para mejorar el diseño de los productos en la empresa.....	395
18. Gráfico: Análisis descriptivo.....	395
19. Gráfico: Tiempos dedicados al proyecto: 2004-2005.....	430

	<b>Índice de Gráficos</b>	<b>Pág.</b>
20.	Gráfico: Tiempos dedicados al proyecto: 2005-2006. ....	430
21.	Gráfico: Tiempos dedicados al proyecto: 2006-2007. ....	430
22.	Gráfico: Tiempos dedicados al proyecto: 2007-2008. ....	431
23.	Gráfico: Tiempos dedicados a la etapa de investigación. ....	432
24.	Gráfico: Tiempos dedicados a la etapa de análisis. ....	432
25.	Gráfico: Tiempos dedicados a la etapa de síntesis. ....	432
26.	Gráfico: Tiempos dedicados a la etapa de desarrollo. ....	433
27.	Gráfico: Tiempos dedicados a la etapa de validación. ....	433
28.	Gráfico: Tiempo dedicado a las etapas durante el proceso de diseño 2004-2005. ....	441
29.	Gráfico: Tiempo dedicado a las etapas durante el proceso de diseño 2005-2006. ....	441
30.	Gráfico: El modelo como ayuda para controlar el proceso de diseño. ....	463
31.	Gráfico: El modelo como facilitador de la investigación. ....	463
32.	Gráfico: El modelo como ayuda en la gestión del proceso de diseño. ....	464
33.	Gráfico: El modelo como herramienta para disminuir los tiempos del diseño. ....	464
34.	Gráfico: El modelo como facilitador de la obtención de los atributos del producto. ....	465
35.	Gráfico: El modelo como facilitador de la propuesta formal. ....	465
36.	Gráfico: El modelo como ayuda para validar. ....	466
37.	Gráfico: El modelo como ayuda para obtener factores de innovación. ....	466
38.	El modelo como apoyo de trabajo del entorno colaborativo. ....	467
39.	Resultados quinta aplicación. ....	473
40.	Índice de aceptación del modelo. TDI-III. ....	480
41.	Índice de aceptación del modelo. TDI-IV. ....	486
42.	Índice de aceptación del modelo: control del proceso. ....	490
43.	Índice de aceptación del modelo: Investigación. ....	490
44.	Índice de aceptación del modelo: gestión del proceso. ....	491

## Índice de Gráficos

**Pág.**

45.	Índice de aceptación del modelo: disminución de tiempos.....	491
46.	Índice de aceptación del modelo: obtención de atributos.....	492
47.	Índice de aceptación del modelo: propuesta formal. ....	492
48.	Índice de aceptación del modelo: uso de tecnologías informáticas.....	488
49.	Índice de aceptación del modelo: validación. ....	493
50.	Índice de aceptación del modelo: innovación. ....	494
51.	Índice de aceptación del modelo: plataformas de trabajo colaborativo.....	494
52.	Estudiantes por año de carrera.....	524
53.	Estudiantes que trabajan.....	524
54.	Vinculación de la actividad laboral con los estudios. ....	525
55.	Actividades del diseño conceptual. ....	525
56.	Aspectos que se consideran especificaciones. ....	526
57.	Uso de herramientas de diseño asistido por ordenador. ....	526
58.	Fases en las que se utiliza el diseño asistido.....	527
59.	Datos necesarios para modelar el producto. ....	527
60.	Términos relacionados con la definición de paramétrico.....	528
61.	Realización de validaciones durante el proceso de diseño. ....	528
62.	Fases en las que se realizan las validaciones. ....	529
63.	Bases sobre las cuales se realizan las validaciones.....	529
64.	Aspectos del producto que se validan. ....	530

## Índice de Cuadros

	Pág.
1. Cuadro: Normalmente ¿de dónde surgen las necesidades para el diseño de un nuevo producto? .....	377
2. Cuadro: ¿Cómo aborda la empresa el diseño de un nuevo producto?.....	378
3. Cuadro: Cuando el producto se diseña dentro de la empresa ¿sobre que bases se realiza este proceso? .....	379
4. Cuadro: En este caso específico ¿Quién se encarga de diseñar el producto?.....	380
5. Cuadro: Cuando la empresa diseña el producto ¿qué personal contrata? .....	381
6. Cuadro: ¿ Realiza la empresa estudios de mercado? .....	382
7. Cuadro: ¿Qué información considera necesaria para el diseño el desarrollo del producto? .....	383
8. Cuadro: ¿Qué uso suele dársele a la información recopilada?.....	385
9. Cuadro: ¿Qué destino se le da a la información. ....	386
10. Cuadro: Tipos de bases de datos sobre el proyecto. ....	387
11. Cuadro: ¿cuándo se realiza el control de costes del producto?.....	388
12. Cuadro: ¿se realizan validaciones y comprobaciones de diseño? .....	389
13. Cuadro: ¿fases en las que se realizan las validaciones.....	390
14. Cuadro: medios para hacer las validaciones. ....	391
15. Cuadro: Atribución de resultados negativos en el diseño. ....	392
16. Cuadro: responsabilidad del diseño del producto. ....	393
17. Cuadro: acciones para mejorar el diseño de los productos en la empresa. ....	394
18. Cuadro: Análisis descriptivo. ....	396
19. Cuadro. Resultados del cuestionario aplicado. ....	399

## Índice de Cuadros

	Pág.
20. Cuadro. ¿En qué N° de etapas dividen el proceso de diseño, durante el desarrollo proyectual? .....	418
21 Cuadro 21. De las siguientes opciones ¿cuál es el orden más común dentro de la planificación? .....	418
22 Cuadro: Tiempos empleados en cada espacio .....	419
23 Cuadro: Formas de Organizar y Jerarquizar la información. ....	419
24 Cuadro: Planteamiento de objetivos de diseño .....	420
25 Cuadro: Nivel de desarrollo de las especificaciones .....	420
26 Cuadro: Etapas en las que se especifican los datos parametricos de todo el producto. ....	420
27 Cuadro: Etapas en las que se realizan las validaciones .....	420
28 Cuadro: Información base para validar. ....	421
29 Cuadro: Técnicas y métodos de diseño utilizados en todo el proceso. ....	422
30 Cuadro: Actividades que realizan durante la etapa de diseño conceptual. ....	424
31 Cuadro: Resumen por fases del proceso grupos I y II .....	426
32 Cuadro: Resumen por fases del proceso grupos III y IV .....	427
33 Cuadro: Resumen por anualidades .....	428
34 Cuadro: Resumen de tiempo en semanas dedicados a cada fase del proceso anualidades 2004-2008. ....	429
35 Cuadro: N° etapas en que se divide el proceso. ....	435
36 Cuadro: Orden común de la planificación. ....	435
37 Cuadro: Tiempos planificados en cada espacio. ....	436
38 Cuadro: Formas de organizar y jerarquizar la información. ....	437
39 Cuadro: Planteamiento de objetivos de diseño. ....	437
40 Cuadro: Nivel de desarrollo de las especificaciones. ....	437
41 Cuadro: Etapas de los datos paramétricos. ....	438
42 Cuadro: Etapas de validaciones del producto. ....	438
43 Cuadro: Métodos y técnicas más utilizados. ....	439

	<b>Índice de Cuadros</b>	<b>Pág.</b>
44	Cuadro: Actividades del diseño conceptual.....	440
45	Cuadro: Tiempo de desarrollo de las fases en taller. Proyecto.1.....	447
46	Cuadro: Tiempo de desarrollo de las partes del modelo. Proyecto 2.....	450
47	Cuadro: Resultados de la entrevista. Proyecto 2. ....	452
48	Cuadro: Tiempo de desarrollo de las fases en taller. Proyecto.3.....	453
49	Cuadro: Resultados de la entrevista. Proyecto 3. ....	455
50	Cuadro: Tiempo de desarrollo de las fases en taller. Cuarto proyecto.....	457
51	Cuadro: Resultados de la entrevista. Cuarto proyecto. ....	459
52	Cuadro: Resultados cuatro aplicaciones o proyectos.....	461
53	Cuadro comparativo, evaluación cualitativa. ....	468
54	Cuadro: Resultados cuestionario. Quinto proyecto .....	472
55	Cuadro: Resultados del cuestionario.TDI III.Grupo A .....	476
56	Cuadro: Resultados del cuestionario TDI III. Porcentajes. Grupo A. ....	478
57	Cuadro:Resultados del cuestionario.TDI IV.Grupo B.....	482
58	Cuadro: Resultados del cuestionario TDI IV. Porcentajes. Grupo B. ....	484
59	Cuadro: Cuadro comparativo.....	487
60	Cuadro: Cuestionario: fase de la carrera que cursa.....	502
61	Cuadro: Cuestionario: Trabaja además de estudiar. ....	502
62	Cuadro: Cuestionario: Vinculación del trabajo con la disciplina.....	502
63	Cuadro: Cuestionario: Nivel de acuerdo respecto a actividades del proceso de diseño.....	503
64	Cuadro: Cuestionario: orden del proceso de diseño.....	503
65	Cuadro: Cuestionario: importancia de variables dentro del proceso. ....	504
66	Cuadro: Cuestionario: Actividades del diseño conceptual:.....	504

	<b>Pág.</b>
67 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: esquemas y bocetos.....	504
68 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: elaboración de prototipos digitales.....	504
69 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: elaboración de prototipos físicos.....	504
70 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: dibujo de planos. ....	504
71 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: análisis de usuario.....	504
72 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: detección de necesidades.....	506
73 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: valoración de necesidades. ....	506
74 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: detección de requerimientos.....	506
75 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: análisis de contexto. ....	506
76 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: análisis de antecedentes:.....	506
77 Cuadro: Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: definición de objetivos de diseño.....	507
78 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: definición de atributos del producto.....	507
79 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: fraccionamiento del problema. ....	507
80 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: jerarquización de los problemas parciales. ....	507
81 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: análisis de soluciones existentes. ....	507
82 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: desarrollo de alternativas formales.....	508
83 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: verificación y selección de alternativas. ....	508

	<b>Índice de Cuadros</b>	<b>Pág.</b>
84	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: generación del concepto de diseño. ....	508
85	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: validación.....	508
86	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: diseño detallado;.....	509
87	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: pruebas.....	509
88	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: modificaciones. ....	509
89	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: análisis de mercado. ....	509
90	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: cálculos preliminares. ....	509
91	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: concepción de la producción. ....	510
92	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: redacción de especificaciones;.....	510
93	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: determinación del énfasis de desarrollo. ....	510
94	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: modelado virtual. ....	510
95	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: .....	511
96	Cuadro: Utilización de herramientas CAD .....	511
97	Cuadro: Realización de validaciones durante el proceso de diseño.....	511
98	Cuadro: Fases en las que se realiza la validaciones.....	511
99	Cuadro: Tendencias en el proceso de diseño del producto.....	512
100	Cuadro: Cuestionario: fase de la carrera que cursa.....	513
101	Cuadro: Cuestionario: Trabaja además de estudiar. ....	513
102	Cuadro: Cuestionario: Vinculación del trabajo con la disciplina. ....	513
103	Cuadro: Cuestionario: Nivel de acuerdo respecto a actividades del proceso de diseño.....	513



	<b>Índice de Cuadros</b>	<b>Pág.</b>
104	Cuadro: Cuestionario: orden del proceso de diseño. ....	514
105	Cuadro: Cuestionario: importancia de variables dentro del proceso. ....	515
106	Cuadro: Cuestionario: Actividades del diseño conceptual. ....	515
107	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: esquemas y bocetos.....	515
108	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: elaboración de prototipos digitales.....	516
109	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: elaboración de prototipos físicos. ....	516
110	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: dibujo de planos. ....	516
111	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: análisis de usuario. ....	516
112	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: detección de necesidades.....	516
113	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: valoración de necesidades. ....	517
114	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: detección de requerimientos.....	517
115	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: análisis de contexto.....	517
116	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: análisis de antecedentes. ....	517
117	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: definición de objetivos de diseño.....	517
118	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: definición de atributos del producto.....	518
119	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: fraccionamiento del problema. ....	518
120	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: jerarquización de los problemas parciales. ....	518
121	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: análisis de soluciones existentes. ....	518

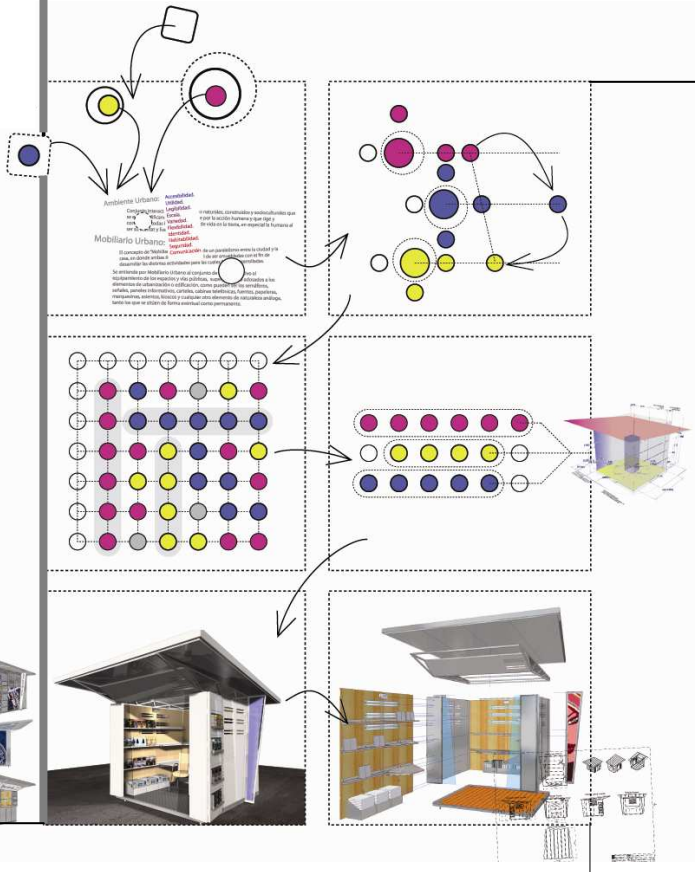
## Índice de Cuadros

**Pág.**

122	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: desarrollo de alternativas formales.....	519
123	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: verificación y selección de alternativas. ....	519
124	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: generación del concepto de diseño. ....	519
125	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: validación. ....	519
126	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: diseño detallado. ....	519
127	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: pruebas. ....	520
128	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: modificaciones:.....	520
129	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: análisis de mercado. ....	520
130	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: cálculos preliminares.....	520
131	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: concepción de la producción. ....	521
132	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: redacción de especificaciones. ....	521
133	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: determinación del énfasis de desarrollo. ....	521
134	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: modelado virtual. ....	521
135	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño:.....	521
136	Cuadro: Utilización de herramientas CAD .....	522
137	Cuadro: Realización de validaciones durante el proceso de diseño.....	522
138	Cuadro: Fases en las que se realiza la validaciones.....	522
139	Cuadro: Tendencias en el proceso de diseño del producto.....	523

## Índice de Anexos

1	Exploratoria: Cuestionario aplicado a las empresas.....	598
2	Exploratoria: Lista de control o chequeo aplicada en las aulas. Grupo A.....	605
3	Exploratoria: Ejemplo de ejercicio específico de diseño....	609
4	Aplicación: Lista de control o chequeo aplicada en las aulas.....	612
5	Instrumento aplicado a modo de entrevista.....	615
6	Aplicación: Ejercicio primera aplicación.....	616
7	Aplicación: Ejercicio segunda aplicación.....	618
8	Aplicación: Ejercicio tercera aplicación.....	619
9	Aplicación: Ejercicio cuarta aplicación.....	621
10	Aplicación: Ejercicio quinta aplicación.....	624
11	Verificación: cuestionario aplicado al finalizar los proyectos de grado.....	625
12	Verificación: Cuestionario del censo.....	627
13	Modelos aplicados: primera aplicación.....	635
14	Modelos aplicados: segunda aplicación.....	636
15	Modelos aplicados: tercera y cuarta aplicación.....	638
16	Modelo quinta aplicación.....	648



## Resumen

El avance de la tecnología y el desarrollo de las formas de comunicación, entre otros aspectos, han promovido en el diseño industrial, el surgimiento de nuevas formas de trabajo multidisciplinar, concurrente y colaborativo, basadas en el uso de lenguajes comunes de información y en la demanda de la gestión de datos específicos y sistematizados en el proyecto.

El propósito de este trabajo se centra en el estudio de la etapa de "Diseño Conceptual" del proceso de diseño, con la finalidad de formular estructuras acordes a estos movimientos contemporáneos y contribuir con herramientas de ayuda para la toma de decisiones en el proyecto de diseño.

La hipótesis de partida plantea que, el estudio, la revisión y redefinición de la etapa mencionada, promueve, a través de la aplicación de herramientas sistémicas, la mejora de los resultados del proceso de diseño de productos.

Para estudiarlo se analiza el proceso en Venezuela, desde el ámbito empresarial y el ámbito académico, partiendo de una investigación documental que contiene el estudio del proceso de diseño, los métodos de trabajo en el tiempo y el caso específico del país.

Así mismo se plantea la necesidad de examinar las etapas primarias del proceso, ofreciendo una propuesta de redefinición de la etapa de diseño conceptual y la ejecución de la misma a través de la aplicación del Modelo de Diseño Concurrente del Dr. Bernabé Hernandis, Prof. de la Universidad Politécnica de Valencia. España.

En tal sentido las labores de campo comprenden por un lado, una investigación exploratoria que define el diagnóstico de la situación en el ámbito empresarial y académico. Por otro lado, la aplicación del modelo mencionado en proyectos requeridos por empresas venezolanas, así como el registro y evaluación de los resultados.

Finalmente, se realiza la verificación y validación, demostrando que la redefinición propuesta para la etapa diseño conceptual, a través de la utilización de modelos sistémicos, deviene en la optimización del proceso de diseño de productos en Venezuela.

## Summary

The advance of technology and development of contemporary communication forms have promoted the sprouting of new ways for multidisciplinary, concurrent and collaborative work, within the industrial design field. They are based on the use of common information languages and on the demand for specific and systematized data management.

The present work main purpose focuses on the design process “Conceptual” stage study, aiming to formulate structures adequate to contemporary design decision making process new demands.

The initial hypothesis establishes that the study, revision and redefinition of this conceptual design stage, would promote better industrial products results. Venezuela’s industrial design discipline is studied, both from corporate and academic perspectives, through a design process thorough documentary research.

This work also explores the redefinition and application of new approaches for the conceptual design stage. In particular, it looks into Universidad Politécnica de Valencia, professor Bernabé Hernandis’ Design Concurrent Model.

Field work includes the present corporate and academic industrial design situation diagnose in Venezuela, and the application of the Design Concurrent Model as well as its results evaluation.

Finally, we demonstrate, that use of systemic models within the conceptual design making process stage, have produced better industrial products in Venezuela.

## Resum

L'avanç de la tecnologia i el desenrotllament de les formes de comunicació, entre altres aspectes, han promogut en el disseny industrial, el sorgiment de formes de treball multidisciplinar, concurrent i col·laboratiu, basades en l'ús de llenguatges comuns d'informació i en la demanda de la gestió de dades específiques i sistematitzades en el projecte.

El propòsit d'este treball se centra en l'estudi de l'etapa de "Diseño Conceptual" del procés de disseny a fi de, formular estructures acords a estos moviments contemporanis i contribuir amb ferramentes d'ajuda per a la presa de decisions.

La hipòtesi de partida planteja que l'estudi, la revisió i redefinició de l'etapa mencionada, promou, a través de l'aplicació de ferramentes sistèmiques, la millora dels resultats del procés de disseny de productes.

Per a estudiarlo es pren com a base el procés en l'àmbit empresarial i acadèmic a Veneçuela realitzant, exploracions de tipus documental i labors de camp.

La investigació documental conté l'estudi del procés de disseny, els mètodes de treball en el temps, el cas de Veneçuela i la necessitat de redefinir les etapes primàries del procés. Igualment planteja la proposta de redefinició de l'etapa de disseny conceptual i l'execució de la mateixa a través de l'aplicació del Model de Disseny Concurrent del Dr. Bernabé Hernandis.

Les llabors de camp comprenen d'una banda, una investigació exploradora que definix el diagnòstic de la situació en l'àmbit empresarial i acadèmic. D'altra banda, l'aplicació del model mencionat en projectes requerits per empreses veneçolanes, així com el registre i avaluació dels resultats.

Finalment, es realitza la verificació i validació, demostrant que la redefinició propuesta per a l'etapa disseny conceptual, a través de la utilització de models sistèmics, suscita l'optimització del procés de disseny de productes a Veneçuela.

# **Introducción**



## Introducción

A través del tiempo, el proceso de diseño ha sido abordado desde múltiples ideologías dependientes siempre, de las tendencias del contexto social y productivo, del desarrollo de los factores económicos y científicos, de la complejidad de los problemas a resolver, de los cambios de los estilos de vida y de las formas de consumo, entre otros aspectos determinantes.

Estas causas, exógenas y endógenas al proceso de diseño, han influido en la creación de las estructuras de las diferentes formas de trabajo instauradas para orientar y ejecutar dicho proceso actualmente, el avance de la tecnología y el desarrollo de las formas de comunicación, han provocado cambios significativos en la práctica del diseño industrial.

Se enfatiza por ejemplo, en el surgimiento de modelos de trabajo multidisciplinar, concurrente y colaborativo orientados al usuario y basados en el uso de lenguajes comunes de comunicación, en la gestión de datos definidos y sistematizados en el proyecto y en el control completo del ciclo de vida del producto.

En este escenario el proceso de diseño, gestión y desarrollo del producto, queda subordinado a la calidad y precisión de los datos obtenidos y manejados durante las fases primarias de gestación como de definición de dicho producto.

En este orden de ideas, particularmente la etapa de diseño conceptual no queda circunscrita sólo al acto creativo procedente de requerimientos generales, e inspirado en órdenes subjetivos que dependen del ingenio del diseñador sino que, por el contrario, debe responder a consideraciones específicas que puedan ser validadas y controladas simultáneamente por múltiples profesionales.

Es en este sentido en el que se considera la sistémica, como elemento clave de enlace entre el proceso de diseño y las

plataformas productivas basadas en los factores anteriormente mencionados.

La sistémica aplicada al diseño de productos, desde nuestro punto de vista, aporta importantes herramientas, para estudiar integralmente las interacciones suscitadas en el seno de un sistema, en este caso producto, y definir con precisión cada uno de los atributos que el producto debe poseer.

Por esta razón se aborda en esta tesis, por una parte, una investigación de orden teórico y práctico en torno al proceso de diseño, creación y desarrollo de productos industriales, cuyo objetivo general se centra en el estudio de la etapa de diseño conceptual y en la redefinición de la misma a fin de formular estructuras acordes a las tendencias y movimientos contemporáneos de gestión de datos en el proyecto.

Por otra parte, considerando que en el proceso de diseño de productos industriales dentro del ejercicio académico en Venezuela se observa, por lo general, que la concepción y desarrollo de la denominada etapa de “diseño conceptual”, no termina de insertarse de manera eficiente en las plataformas vigentes mencionadas anteriormente, motivo por el que se estima conveniente, hacer un alto a favor de examinar estas formas de trabajo practicadas en el ámbito formativo y empresarial en el país.

La hipótesis de partida plantea que el estudio, la revisión y redefinición de la etapa mencionada, promueve, a través de la aplicación de herramientas sistémicas, la mejora de los resultados del proceso de diseño de productos, particularmente en el caso venezolano.

Para estudiarlo y comprobarlo, la investigación se desarrolla siguiendo un proceso deductivo, que comprende las fases de recopilación, análisis y síntesis de la información alrededor del tema y el problema seleccionado.

Para ello se realizan exploraciones de tipo documental y, paralelamente, labores de campo con el propósito de fundamentar todos los aspectos contenidos en el trabajo.

En primer lugar, la investigación documental está compuesta de las siguientes partes:

- **Cuerpo Teórico:** en esta parte se define, presenta y delimita el problema base de la investigación, se formulan los objetivos y se justifica la misma. Igualmente se exponen los conceptos claves a tratar y se formula la hipótesis de partida.
- **Estado del Arte:** comprende el estudio del proceso de diseño y el desarrollo de las formas y métodos de trabajo en el tiempo y expone el caso particular de Venezuela.

En segundo lugar, las labores de campo están compiladas en los siguientes apartados:

- **Material y Método:** parte de la investigación, que explica la necesidad de redefinir las etapas primarias del proceso y plantea la propuesta de redefinición de la etapa de diseño conceptual y la aplicación de modelos sistémicos, particularmente el Modelo de Diseño Concurrente creado por el Dr. Bernabé Hernandis Ortuño, Profesor de la Universidad Politécnica de Valencia, España, para demostrar la pertinencia de la propuesta.

Por otra parte compila el desarrollo de la actividad de campo referida concretamente a las acciones contenidas en las siguientes fases:

- **Fase de Exploración:** tomando como base de estudio el proceso de diseño en el ámbito empresarial y académico en Venezuela, se realizan labores de observación, registro, seguimiento y evaluación del proceso de diseño en prácticas docentes. Se aplican instrumentos de control para demostrar el planteamiento del problema y se evalúan los resultados.
- **Fase de Aplicación:** Una vez establecido el diagnóstico, se aplica un modelo sistémico de diseño concurrente, en proyectos de diseño industrial requeridos por empresas venezolanas en el ámbito docente, para probar la hipótesis expuesta. Se ejecutan aquí labores de observación, registro, seguimiento y evaluación del proceso de aplicación del modelo y se emplean instrumentos puntuales para medir y evaluar los resultados.
- **Fase de Verificación:** etapa final en la que se aplican instrumentos para medir y evaluar los resultados de la aplicación anterior, se contrastan los resultados entre grupos estudiados, se revisan los aspectos encontrados en la evaluación exploratoria, se aplican instrumentos para sondear y evaluar el manejo de aspectos

referidos al proceso de diseño, una vez aplicado el modelo sistémico y se evalúan los resultados.

• **Resultados y discusión:** los resultados de la investigación de campo arrojan importantes hallazgos para comprobar la hipótesis de partida. En este apartado se justifica y se explica cómo la redefinición propuesta para la etapa diseño conceptual promueve, a través de la utilización de modelos sistémicos específicos, la optimización del proceso de diseño de productos en Venezuela.

En tercer y último lugar, se exponen las conclusiones en torno al grado de cumplimiento de los objetivos planteados al inicio del trabajo y se presentan algunas recomendaciones de cara a posibles escenarios, proponiendo nuevas líneas de investigación derivadas del trabajo realizado en esta tesis.

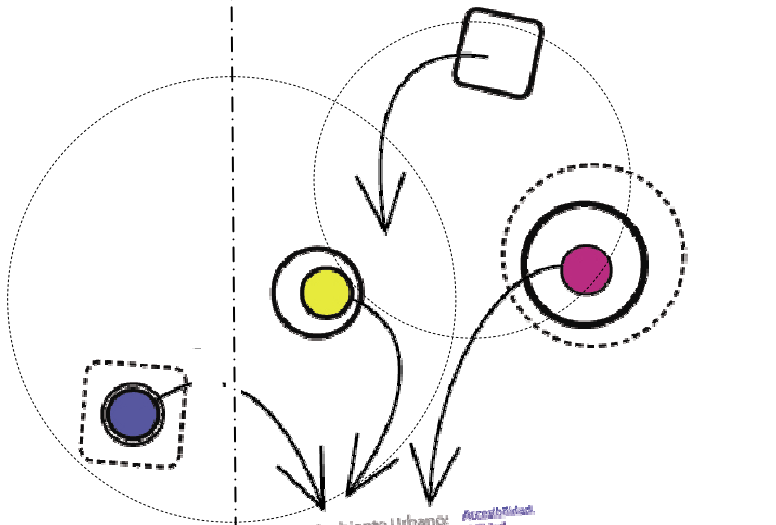
El desarrollo de este trabajo busca, por un lado, la aportación de nociones, propuestas y alternativas para las etapas primarias del proceso de diseño, especialmente la denominada etapa de diseño conceptual.

Por otro lado, a partir de la redefinición de la etapa mencionada y a través de la implementación del modelo de diseño concurrente, se pretende dejar como contribución herramientas concretas que faciliten la toma de decisiones durante el proyecto.

El material presentado a continuación como cuerpo de la tesis, no pretende instituir una forma de trabajo impuesta para el diseñador, sino por el contrario, busca motivar reflexiones, promover indagaciones y proponer un contexto de trabajo ajustado a las dinámicas contemporáneas de la praxis del diseño industrial, particularmente en una realidad contextual en el que como disciplina apenas emerge: el entorno venezolano.

Sirva el presente documento para determinar y demostrar que el estudio, la revisión y redefinición de las etapas primarias del proceso de diseño, especialmente la etapa de diseño conceptual, promueve, a través de la aplicación de herramientas sistémicas, la mejora de los resultados del proceso de diseño de productos.

# 1



## Ambiente Urbano:

Conjunto de elementos físicos y sociales que conforman el entorno urbano y su estructura.

- Accesibilidad.
- Urbanidad.
- Legibilidad.
- Escala.
- Visibilidad.
- Permeabilidad.
- Identidad.
- Integración.
- Seguridad.

Elementos materiales, construidos y no construidos que conforman el entorno urbano y que condicionan la vida en la ciudad, en especial la manera de vivir.

## Mobiliario Urbano:

El concepto de "Mobiliario Urbano" se refiere a los elementos que conforman el entorno urbano y que condicionan la vida en la ciudad, en especial la manera de vivir.

Se entiende por "Mobiliario Urbano" al conjunto de elementos que conforman el entorno urbano y que condicionan la vida en la ciudad, en especial la manera de vivir. Incluye elementos como: bancos, papeleras, señalización, paneles informativos, casetas, cabinas telefónicas, fuentes, juegos infantiles, mobiliario urbano, asientos, kioscos y cualquier otro elemento de naturaleza antrópica que se sitúa en forma eventual o permanente.

# marco teórico

## **1.1. Introducción**

Toda disciplina profesional está condicionada por factores y relaciones de orden social, económico, político, cultural etc., que marcan las dinámicas y líneas de acción a desarrollar en cada caso.

La actividad del diseño no escapa a esta realidad y, por tanto, se hace necesario atender y vigilar las solicitudes que al presente, tácitamente demandan los adelantos tecnológicos, los medios de producción y comercialización y las renovadas formas de comunicación.

En tal sentido, y a fin de exponer órdenes conformes a las tendencias y movimientos coetáneos de gestión de datos en el proyecto, se plantea como interrogante si, la investigación, el análisis y redefinición de la etapa de diseño conceptual, dentro del proceso de diseño, suscitaría, a través de la aplicación de herramientas sistémicas, la optimización de los resultados.

Para examinarlo, se plantea como plataforma de estudio el proceso de diseño y desarrollo de proyectos de diseño industrial en el ámbito académico, en la Universidad de Los Andes en Venezuela. A continuación se presentan el problema concreto, los objetivos, la justificación, la hipótesis y los conceptos principales abordados, en el marco teórico que estructura la investigación de este trabajo.

## **1.2. Planteamiento del Problema**

El fenómeno de la globalización, el desarrollo tecnológico y la evolución de las formas de comunicación, entre otros factores, han propiciado progresivamente cambios importantes en la praxis del diseño industrial en el mundo. En tal sentido puede subrayarse significativamente, el surgimiento de espacios de trabajo multidisciplinar, concurrente y colaborativo y con ello, el requerimiento de establecer y manejar lenguajes comunes dentro del proceso de diseño y desarrollo de productos.

En este contexto, en las dinámicas del control del ciclo de vida del producto (desde la necesidad hasta su retirada del mercado) se demanda la gestión en el proyecto de datos específicos y sistematizados, que partiendo de esos lenguajes comunes, puedan insertarse en las plataformas productivas y los escenarios dinámicos de la actividad del diseño industrial.

Como respuesta a esta situación, han surgido importantes técnicas y métodos, que apoyan las diferentes fases del proceso de diseño, y que ciertamente han permitido la evolución del mismo a favor de mejorar los resultados en el producto, aun así, siguen quedando vacíos y eslabones importantes sin cubrir dentro del proceso en sus etapas iniciales.

Uno de estos espacios está ubicado en la denominada etapa de "diseño conceptual" que, como consecuencia de su definición desde las distintas disciplinas implicadas, no termina de articularse de manera eficiente con un lenguaje común en las plataformas actuales del ejercicio del diseño.

En tal sentido, y a favor de formular estructuras acordes a las tendencias y movimientos contemporáneos de gestión de datos en el proyecto, se expone como interrogante: si, el estudio, la revisión y redefinición de la etapa mencionada, promovería, a través de la aplicación de herramientas sistémicas, la optimización de los resultados del proceso de diseño.

Para analizarlo, se plantea como base de estudio el proceso de diseño en el ámbito académico, partiendo de la base de aplicar herramientas sistémicas específicas y contrastar los resultados obtenidos en el desarrollo de proyectos de productos industriales

realizados por un porcentaje representativo de los estudiantes de diseño en la Universidad de Los Andes en Venezuela.

### **1.3. Definición del problema**

A continuación se precisará el problema tratado en la investigación a través de su presentación, delimitación del tipo y del contenido, espacio y tiempo que se aborda en el mismo.

#### **1.3.1. Presentación del problema**

En el proceso de diseño de productos industriales dentro del ejercicio académico en Venezuela se observa, por lo general, que la concepción y desarrollo por parte del estudiante, de la denominada etapa de "diseño conceptual", no termina de insertarse de manera eficiente en las plataformas actuales y tendencias de la praxis del diseño industrial, basadas en procesos sistémicos de manejo, control y gestión de datos del proyecto.

Tomando en cuenta que esta disciplina apenas se instituye en el país, y que se hace básicamente a través de la inserción de sus noveles profesionales a las empresas, es claro que éstas, podrían adoptar el mismo patrón estructurando sus departamentos de diseño al margen de organizaciones de trabajo de entornos colaborativos, factor que incidiría negativamente en la eficiencia del proceso de diseño de nuevos productos.

#### **1.3.2. Tipo de Problema**

- Es un problema de evolución por cuanto requiere antecedentes del proceso de diseño y estudio de las etapas de desarrollo del mismo.
- Es un problema de cualificación, porque se trata de determinar propiedades de las diferentes formas de abarcar el proceso de diseño.
- Es un problema de relaciones, porque en el mismo se determinan las vinculaciones entre las diferentes etapas del proceso de diseño y los resultados del mismo.
- Es un problema de diferencias de causa - efecto, porque se plantean de partida consecuencias disímiles entre aplicar o no herramientas sistémicas en el proceso de diseño.
- Es un problema de predicción, porque permite inferir un acontecimiento futuro, a partir de la no variación de las condiciones presentes en el proceso de diseño de productos.



### **1.3.3. Delimitación del problema (contenido, espacio y tiempo)**

La concepción y desarrollo, por parte de los estudiantes de diseño industrial en Venezuela, de la denominada etapa de “diseño conceptual” durante el proceso de diseño, no se inserta de manera eficiente en las plataformas contemporáneas y tendencias de la praxis del diseño industrial, basadas en procesos sistémicos de manejo y gestión del proyecto.

## **1.4. Objetivos de la investigación**

Con el propósito de establecer una clarificación de la problemática planteada, y a fin de tener herramientas para evaluar los resultados de la investigación, se trazan los siguientes objetivos:

### **1.4.1. Objetivos generales**

- Analizar la naturaleza y partes del proceso de diseño de productos.
- Estudiar dentro de las etapas iniciales del proceso de diseño, la etapa denominada diseño conceptual.
- Determinar la pertinencia de la estructuración tradicional de la etapa de diseño conceptual, en la praxis del diseño industrial en la actualidad.
- Exponer la importancia de la sistémica aplicada al diseño de productos.
- Formular estructuras sistémicas aplicadas al diseño conceptual para el desarrollo de nuevos productos.
- Verificar la aplicación de estas herramientas en el desarrollo de nuevos productos en la academia.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Identificar la estructura constitutiva y las fases del proceso de diseño.
- Analizar las fases del proceso de diseño en el desarrollo de proyectos de diseño industrial.
- Determinar las tendencias del manejo del proceso de diseño en el desarrollo de proyectos de productos industriales.
- Precisar, dentro de las fases iniciales del proceso de diseño, la etapa de diseño conceptual enunciado desde múltiples disciplinas.

- Evaluar las fallas y ventajas de la estructuración tradicional de la etapa de diseño conceptual, en la praxis del diseño industrial en la actualidad.
- Formular la redefinición de la estructura de la fase de diseño conceptual.
- Definir la sistémica como herramienta aplicada al diseño industrial.
- Explicar el modelo sistémico concurrente como base para intervenir el diseño conceptual.
- Desarrollar un modelo sistémico específico para la fase de diseño conceptual.
- Aplicar el modelo de la fase de diseño conceptual en el desarrollo de proyectos de productos en la academia: Universidad de Los Andes, Venezuela.
- Evaluar los resultados de la aplicación del modelo específico.

### **1.5. Justificación de la investigación**

En el ámbito académico, cuna de los futuros profesionales dentro de las empresas, se observa a menudo la tendencia de los estudiantes a reducir el proceso de diseño básicamente a tres etapas a saber: la primera, una en la cual se aborda el problema de diseño de forma global y sin mucho estudio se llega a un listado de especificaciones generales para pasar inmediatamente a la segunda, llamada diseño conceptual en la cual se genera la propuesta de la forma física del producto y en acto seguido, una tercera fase para su desarrollo en diseño detallado.

Esta situación presenta varios inconvenientes, entre otros pueden señalarse, la falta de originalidad en las soluciones ofrecidas, la argumentación subjetiva de las decisiones de diseño, el dilatado tiempo de desarrollo a nivel de diseño detallado de la solución propuesta, la no integración entre los factores del producto y la desconexión con la realidad de la praxis en las empresas en otros países del mundo, acotada ésta, por el uso de herramientas y plataformas sistémicas de apoyo al proceso de diseño y por el control del ciclo de vida del producto.

Dentro de este proceso, el diseño conceptual es entendido como un acto mágico en el cual por inspiración artística, el diseñador industrial llega a la forma.

Por otra parte la validación como recurso para controlar la calidad de los resultados durante el proceso de diseño no es

contemplada sino hasta la etapa en la cual la forma está totalmente definida. Es común observar como al egresar en la praxis profesional, el diseñador reduce el proceso a dos etapas aun más simples: el planteamiento del objeto a resolver y la forma inmediata sustentada en su capacidad creativa.

Si se toma en cuenta que en Venezuela apenas comienza a difundirse la disciplina del diseño industrial, y que básicamente se hace a través de sus primeros licenciados, resulta notorio que lo que se propaga es un proceso de diseño limitado alejado de las formas de trabajo que actualmente predominan en el diseño industrial en los países desarrollados.

Observada esta condición, se plantea conveniente realizar una investigación de orden teórico y práctico a fin de generar un documento que contenga los aspectos teóricos que conforman la estructura del proceso de diseño, plantear una redefinición de la etapa del diseño conceptual a favor de propiciar validaciones a lo largo del mismo y proponer herramientas para dicha etapa, que desde la sistémica permitan al futuro diseñador venezolano insertar el diseño de productos en las dinámicas cambiantes del quehacer profesional contemporáneo.

## **1.6. Nivel de estudio**

La investigación se realizará a nivel diagnóstico, descriptivo, explicativo y evaluativo dado que se intentará precisar un problema a través de la exploración de los síntomas que le caracterizan, y a su vez se orientará a ofrecer una respuesta, con propuestas específicas, a la situación problemática detectada.

## **1.7. Sistemas del problema**

- El Sistema en estudio es el proceso de diseño: fase diseño conceptual.

### **1.7.1. Subsistemas intervinientes**

- Manejo y concepción de las fases del proceso de diseño: entendidas dentro de los principios del diseño colaborativo.
- Aplicación sistémica en la fase denominada diseño conceptual: para la etapa de modelado del modelo de diseño concurrente.

### **1.7.2. Subsistemas dependientes**

- Diseño del producto.
- Parámetros específicos y datos cuantificables del producto.
- Optimización del proceso de diseño.
- Validaciones.

### **1.7.3. Subsistema contextual**

- Aplicación de la fase de modelado del modelo de diseño concurrente en proyectos de diseño industrial por estudiantes en Venezuela.

### **1.7.4. Indicadores a considerar**

- Tiempos de desarrollo del proyecto hasta la etapa de elección de la alternativa formal de diseño (fase de modelado del modelo de diseño concurrente).
- Tratamiento y gestión de datos e información durante el proceso de diseño.
- Nivel de especificación de los atributos.
- Número de validaciones durante el proceso de diseño.
- Índices de aceptación del modelo sistémico.
- Problemas de implementación del modelo.
- Limitaciones y ventajas de aplicación del modelo en la creación de productos dentro de la realidad venezolana.

## **1.8. Formulación de hipótesis**

A fin de abordar el tema de este trabajo, se ha realizado una investigación general en la cual se ha determinado lo siguiente:

- El diseño industrial se ha ido incorporando como práctica habitual en las empresas venezolanas, en la medida en que los egresados de la única escuela universitaria en el país entran a la organización por contactos personales, pasantías profesionales y realización de proyectos de grado.
- Serán estos profesionales citados, los protagonistas del cultivo de la disciplina en la nación, hecho que puede asimilarse dada la apertura de pequeñas empresas que emergen como oficinas de diseño o plantas productoras a pequeña escala.

• A partir de una cultura heredada de los años 70, época en la que Venezuela se acostumbra a importar tecnología dentro del sector productivo, se plantea como escenario que las empresas se acerquen al diseño a través de procesos asociados al a la ingeniería concurrente, programas de diseño asistido, programas de gestión de datos, etc., antes que incluir un diseñador industrial en planta.

• No existe sistematización y control del proceso de diseño en las primeras fases de objeto del proyecto, situación que implica entre otras muchas consecuencias, las siguientes:

-La práctica del diseño industrial en el país queda al margen de los avances que a favor del proceso de diseño, se han creado en otros países del mundo.

-Los datos manejados en el proceso y las formas de trabajo durante el desarrollo del proyecto se hacen insuficientes de cara a implementar modelos productivos enlazados a la actividad del diseño. Véase por ejemplo, ingeniería concurrente y entorno colaborativo, entre otros.

-El producto se hace ineficiente desde su concepción, ya que no se abordan todas las variables del problema de diseño.

-Mengua la oportunidad de innovación.

-No se establecen bases de datos eficientes para validar el producto una vez lanzado o para generar nuevos productos.

-No se pueden hacer validaciones dada la inexistencia de datos cuantificables y parámetros específicos.

-Se incrementa el tiempo de diseño, pues entre otras cosas, en el paso a la generación de la forma no hay criterios claros en términos objetivos.

-No hay claridad sobre el uso de técnicas y métodos de generación de la forma, ni de las distintas fuentes de inspiración explotables en el proceso.

-No hay relación, por lo general, del concepto teórico, los atributos y la forma generada.

-No hay manera de validar la forma generada, sino hasta el proceso de venta.

-Hay dificultad para elegir la alternativa definitiva objetivamente.

-Los atributos generales expresados en términos amplios como “producto ergonómico” por ejemplo, no tienen de respaldo atributos específicos que le delimiten para ser llevados a la forma.

-Hay un divorcio explícito entre el concepto teórico, el concepto de diseño y la forma generada, que por lo general se deriva directamente del problema de diseño planteado inicialmente sin estudio ni análisis previo.

Partiendo de esto en forma deductiva, se propone comprobar y determinar: en qué medida la redefinición de la fase de diseño conceptual, a través de la aplicación de herramientas sistémicas, optimizaría el proceso de diseño de nuevos productos, favoreciendo la calidad de los resultados.

## **1.9. Metodología de recopilación de la información**

### **1.9.1. Descripción general del proceso de investigación**

La investigación se desarrolla siguiendo un proceso deductivo, que comprende las fases de recopilación, análisis y síntesis de la información alrededor del tema y el problema seleccionado.

Para ello se realizan exploraciones de tipo documental y, paralelamente, labores de campo con el propósito de fundamentar todos los aspectos contenidos en el trabajo.

Las labores de campo están referidas a tres acciones:

- Investigación exploratoria:
  - Observación, registro, seguimiento y evaluación del proceso de diseño en prácticas docentes.
  - Aplicación de instrumentos de control para demostrar el planteamiento del problema.
  - Evaluación de los resultados.

- Investigación aplicada:

- Aplicación de modelos sistémicos específicos para probar la hipótesis expuesta.
- Observación, registro, seguimiento y evaluación del proceso de aplicación del modelo.
- Aplicación de instrumentos puntuales para medir y evaluar los resultados.

- Verificación:

- Aplicación de instrumentos para medir y evaluar los resultados de la aplicación anterior.
- Contraste de resultados entre grupos estudiados.
- Revisión de aspectos encontrados en la evaluación exploratoria.
  
- Aplicación de instrumentos para sondear y evaluar el manejo de aspectos referidos al proceso de diseño, una vez aplicado el modelo sistémico.
- Evaluación de los resultados.

### **1.9.2. Formas de investigación**

Partiendo de la percepción, identificación y definición de una dificultad, se plantea una solución hipotética, que se verifica mediante acciones concretas a través de:

- El método deductivo
- El método inductivo
- Análisis
- Síntesis

Y las siguientes formas y tipos de investigación:

- Investigación Documental
- Investigación De Campo
  - Exploratoria
  - Descriptiva
  - Aplicada
  - Evaluativa

### **1.9.3. Técnica de Investigación**

Se empleará la observación sistemática sobre los siguientes aspectos en particular:

- Los objetivos propuestos.
- El conocimiento de la situación observada.
- Las técnicas e instrumentos diseñados.
- El análisis de la observación obtenida.
- La extracción de conclusiones.

### **1.9.4. Instrumentos de recopilación de información**

- Modelo sistémico.
- Cuestionarios.
- Listas de control.

Para el registro de las referencias utilizadas en el documento de Tesis Doctoral, se implementan las Normas para la elaboración de trabajos de investigación y publicaciones científicas, editado por la American Psychological Association (APA), bajo el título Publication Manual of the American Psychological Association.

### **1.9.5. Definición de la población de estudio**

- La población:

Estudiantes de los últimos lapsos de la carrera de Diseño Industrial de la Escuela de Diseño Industrial. Universidad de Los Andes.ULA. Mérida-Venezuela.

### **1.9.6. Definición del lugar de estudio:**

Universidad de Los Andes. Estado Mérida-Venezuela



## 1.10. Definición de conceptos claves

- **Producto**

Bien material, servicio o idea que posea un valor para el consumidor o usuario y sea susceptible de satisfacer una necesidad.<sup>1</sup>

- **Proyecto**

Conjunto de actividades interrelacionadas, con un inicio y una finalización definida, que utiliza recursos limitados para lograr un objetivo deseado.<sup>2</sup>

- **Diseño**

Del it. *disegno*. Concepción original de un objeto u obra destinados a la producción en serie. Diseño gráfico, de modas, industrial 4. m. Forma de cada uno de estos objetos.<sup>3</sup>

- **Proyecto de diseño**

El proyecto de Diseño es un proceso formado por dos etapas ligadas entre sí: la definición de las condiciones técnicas y formales que debe tener el nuevo producto y la materialización de éstas especificaciones en un prototipo industrializable.<sup>4</sup>

- **Diseño Industrial**

Concepción y proyección de productos para su múltiple reproducción. Es un proceso creativo que trata de integrar factores como la ingeniería, la tecnología, los materiales y la estética en soluciones que puedan fabricarse mecánicamente y que sean capaces de hallar un equilibrio entre las necesidades y los deseos de los usuarios y las limitaciones técnicas y sociales.<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Extraído en enero 2007 de: <http://documentalmente.blogspot.com/2005/03/el-producto-informativo-documental.html>

<sup>2</sup> Extraído en enero 2007 de:

<http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/proyectoinformatico/libro/c1/c1.htm>

<sup>3</sup> Diccionario de la REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Vigésima segunda edición.

Extraído en Enero 2007 en:

[http://buscon.rae.es/draef/SrvltConsulta?TIPO\\_BUS=3&LEMA=diseño](http://buscon.rae.es/draef/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=diseño)

<sup>4</sup> Gimeno Ibáñez José María (2000) La gestión del Diseño en la Empresa. McGraw Hill. Interamericana de España, A.A.U. p. 141

<sup>5</sup> Charlotte & Meter Fiell (2003) El Diseño Industrial de la A a la Z. Editorial TASCHEN. Colonia. p. 6.

- **Proceso**  
m. Conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial.<sup>6</sup>
- **Proceso de diseño**  
Secuencia de acciones orientadas a lograr el diseño de un producto.
- **Método**  
(Del lat. *methōdus*, y este del gr. μέθοδος). m. Modo de decir o hacer con orden.<sup>7</sup>
- **Método proyectual**  
El método proyectual consiste simplemente en una serie de operaciones necesarias, dispuestas en un orden lógico dictado por la experiencia.<sup>8</sup>
- **Metodología**  
(Del gr. μέθοδος, método, y -logía). 1. f. Ciencia del método. 2. f. Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal.<sup>9</sup>
- **Métodos de diseño**  
Los métodos de diseño son todos y cada uno de los procedimientos, técnicas ayudas o “herramientas” para diseñar. Representan un número de clases distintas de actividades que el diseñador utiliza y combina en un proceso general de diseño.<sup>10</sup>
- **Técnica**  
f. Conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte.<sup>11</sup>
- **Concepto**  
(Del lat. *conceptus*).2. m. Idea que concibe o forma el entendimiento.

---

<sup>6</sup> Ibídem 3.

<sup>7</sup> Ibídem 3.

<sup>8</sup> Munari, Bruno. (1983) ¿Cómo nacen los objetos? Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona. España. p. 18

<sup>9</sup> Ibídem 3.

<sup>10</sup> Cross, Nigel. (1999) Métodos de Diseño. Estrategias para el diseño de productos. Editorial Limusa, S.A. México. p. 43

<sup>11</sup> Ibídem 3.

- **Concepto de producto**

Descripción, preferentemente escrita, de las características físicas y perceptibles, del producto final y las expectativas que provoca en un grupo concreto de usuarios.<sup>12</sup>

- **Diseño Conceptual**

Fase de análisis y síntesis del proceso de diseño en la cual se configuran las características y/o atributos teóricos y formales del producto a diseñar.

- **Sistema**

(Del lat. *systema*, y este del gr. *σύστημα*). 1. m. Conjunto de reglas o principios sobre una materia racionalmente enlazados entre sí. 2. m. Conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto.

- **Sistémica**

1. adj. Perteneciente o relativo a la totalidad de un sistema; general, por oposición a local.

- **Modelado**

1. m. Acción y efecto de modelar. . tr. Configurar o conformar algo no material. prnl. Ajustarse a un modelo

- **Modelo**

(Del it. *modello*). 1. m. Arquetipo o punto de referencia para imitarlo o reproducirlo. 4. m. Esquema teórico, generalmente en forma matemática, de un sistema o de una realidad compleja, que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento.

- **Modelo de diseño concurrente.**

Forma sistémica o esquema de trabajo para orientar el proceso de diseño de productos, propuesta por el Dr. Hernadis Bernabé (1999)

---

<sup>12</sup> Montaña, Jordi (1989) *Cómo Diseñar un producto*. IMPI, Madrid, Pág. 32. Citado por el autor Ibáñez (2000) p. 143

## **1.11. Antecedentes de la investigación**

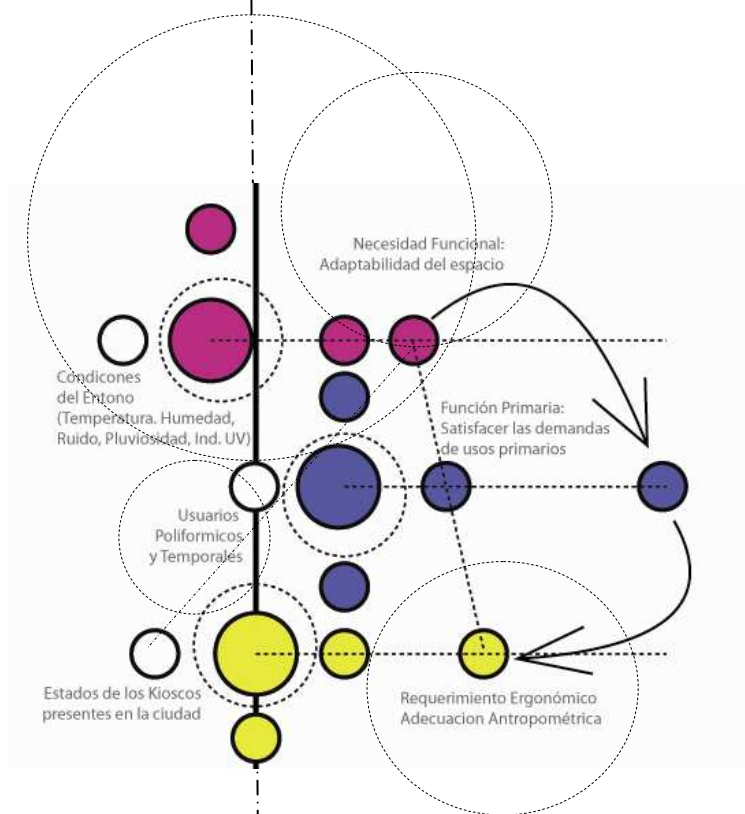
Con el propósito de reunir información pertinente al tema investigado, se organizan y se llevan a cabo las siguientes actividades como parte de la programación del desarrollo de la tesis doctoral:

- Seminario de Pregrado: Del concepto de producto al concepto de diseño en el desarrollo de proyectos. Dictado por: Prof. Ruth M. León Morán. Universidad Politécnica de Valencia. España. 2004.
- Seminario Diseño de Productos I: Del concepto de producto al concepto de diseño en el desarrollo de proyectos. Dictado por: Prof. Ruth M. León Morán. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. 2004 a 2006.
- Primer Encuentro Interinstitucional Universidad de Los Andes, Venezuela, Universidad Politécnica de Valencia, España. Universidad de Los Andes. Venezuela. 2005.
- Primeras Jornadas sobre “Diseño de Productos” Mérida Venezuela. Universidad de Los Andes. Venezuela. 2005.
- Ponencia: Diseño de Productos en Venezuela: El reto de superar la empírea. Prof. Ruth M. León Morán. Primeras Jornadas sobre “Diseño de Productos” Mérida Venezuela. Universidad de Los Andes. 2005.
- Ponencia: Análisis de los subsistemas integrantes del diseño. Prof. Bernabé Hernandis. Primeras Jornadas sobre “Diseño de Productos” Mérida Venezuela. Universidad de Los Andes. 2005.
- Ponencia: Diseño coherente: la correcta definición del producto. Prof. Bernabé Hernandis. Primeras Jornadas sobre “Diseño de Productos” Mérida Venezuela. Universidad de Los Andes. 2005.
- Elaboración y firma de Convenio de intercambio docente y científico entre las Universidad de Los Andes y la Universidad Politécnica de Valencia.
- Elaboración y firma de Convenio de específico para llevar a cabo el Master en Diseño, gestión y desarrollo de productos, edición especial Venezuela, entre las Universidad de Los Andes y la Universidad Politécnica de Valencia.
- Ponencia: Prof. La cuarta dimensión en el proceso de análisis de productos Miguel Ángel Agustín. Primeras Jornadas sobre “Diseño de Productos” Mérida Venezuela. Universidad de Los Andes. 2005.
- Seminario de Postgrado: Sistémica aplicada al diseño de productos. Dictado por: Prof. Bernabé Hernandis, Prof. Ruth M.

León Morán y Prof. Miguel Ángel Agustín. Mérida Venezuela. Universidad de Los Andes. 2005.

- Seminario de Postgrado: PLM en el diseño de productos. Dictado por: Prof. Ruth M. León Morán y Prof. Miguel Ángel Agustín. Universidad Politécnica de Valencia. España. 2006.
- Seminario de Postgrado: Modelos avanzados en el diseño de productos. Mérida Venezuela. Dictado por: Prof. Bernabé Hernandis, Prof. Ruth M. León Morán y Prof. Miguel Ángel Agustín. Mérida Venezuela. Universidad de Los Andes. 2007.
- Planificación y dictado del Seminario-Taller Optimización de los procesos de planificación de estrategias de acción en las PyMES Manufactureras. Mérida Venezuela. Universidad de Los Andes. 2007. Noviembre 2008.
- Apertura del Master en Diseño, gestión y desarrollo de productos. Edición especial Venezuela. Noviembre 2008.
- Elaboración y firma de Convenio de específico para llevar a cabo el Doctorado en diseño, fabricación y gestión de proyectos industriales, entre las Universidad de Los Andes y la Universidad Politécnica de Valencia. Diciembre 2008-Febrero 2009.
- Revisión de programas de estudio del Doctorado en diseño, fabricación y gestión de proyectos industriales, de la Universidad Politécnica de Valencia, a ser dictado en la Universidad de Los Andes, Venezuela.
- Desarrollo del proyecto conjunto de investigación, titulado: proyecto para la planificación y el desarrollo territorial mediante la transferencia tecnológica, el marco de la convocatoria de ayudas de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, para el programa de cooperación interuniversitaria e investigación científica entre la Universidad Politécnica de Valencia (España) y la Universidad de Los Andes (Venezuela).

# 2 ▶



estado del arte

## 2.1. Introducción

A lo largo de la historia, el proceso de diseño y su estructura constitutiva han sido abordados desde múltiples perspectivas, a través de modelos de distinta naturaleza y desde campos diferenciados de acción.

En tal sentido y de igual forma, los medios y métodos de trabajo para emprender dicho proceso, han sido moldeados por causas exógenas y endógenas a éste, que se ven reflejadas y manifiestas en los resultados hechos productos comercializados y distribuidos en todo el mundo.

Al respecto, las dinámicas productivas y los avances tecnológicos en la actualidad, demandan del proceso de diseño, la redefinición de sus etapas primarias a fin de responder eficientemente a los tiempos y formas de diseño y desarrollo de productos enmarcados en la satisfacción del usuario, la calidad y la responsabilidad social.

La siguiente sección contiene la parte del trabajo correspondiente al Estado del Arte, en la cual se desarrollan, entre otros, los aspectos y tópicos mencionados y, a manera de compilación, se presenta el resultado de las fases heurística y hermenéutica correspondientes a esta parte del documento.

La información presentada en este apartado, deja trazada la definición conceptual del producto en las etapas primarias del proceso, como un acto único abordado desde todas las perspectivas y ámbitos de actuación e intervención posibles dentro de la empresa.

Así mismo, se expone y se argumenta la necesidad de introducir en la práctica del diseño, el manejo sistémico de la información y la generación de instrumentos y herramientas de apoyo, basadas en la integración de sistemas para gestionar de manera eficiente todo el ciclo de vida del producto.

## 2.2. El Proceso de Diseño

Las actuales formas de producción y comercialización han generado un cambio de perspectiva y un interés por el proceso de diseño de nuevos productos, específicamente, en lo concerniente a la reducción de los tiempos empleados en el proyecto y en el desarrollo de los mismos.

Este aspecto se ha convertido en uno de los factores claves para lograr el éxito empresarial, pues la rapidez en la respuesta a las necesidades del mercado tiene implicaciones estratégicas muy significativas, como los incrementos en la productividad, la reducción de riesgos y los aumentos en las cuotas de mercado, entre otras.

En este entorno el valor concedido al tiempo de diseño y desarrollo de nuevos productos, como agente primordial y ventaja competitiva, ha motivado la gestión de dicho proceso y la búsqueda de herramientas de apoyo basadas en la estructura y naturaleza misma del proceso de diseño.

Por esta razón se considera fundamental presentar, antes de desplegar en el apartado siguiente las diferentes formas de abordar el proceso en el tiempo, los modelos básicos que refieren de alguna manera la organización del proceso de diseño ya que, parafraseando Quarante (1992)<sup>13</sup> pese a la multiplicidad de los temas y a la variedad de metodologías creadas para cada uno, existen unos cortes en el tiempo cuya organización es relativamente semejante ya que corresponden a las diferentes fases de desarrollo de cualquier estudio o proceso análisis para resolver problemas.

---

<sup>13</sup> Quarante Danielle. (1992) Diseño Industrial 2. Ediciones CEAC. S.A. Barcelona, España. p. 59.



## 2.2.1. Estructura del proceso de diseño

La palabra diseño implica un proceso previo de configuración en la búsqueda de soluciones en cualquier campo y compendio de actividades conjugadas en un objetivo común: mejorar la calidad de vida de las personas.



Del italiano Disegno, la real Academia de la lengua española define diseño como: “1.m. Traza o delineación de un edificio o de una figura. 2.m. Proyecto, plan. Diseño urbanístico 3. m. Concepción original de un objeto u obra destinados a la producción en serie. Diseño gráfico, de modas, industrial”.<sup>14</sup> (Ver figs. Ejemplos de diseño industrial 5,6, y 7)



Esta palabra, usada como verbo (diseñar) se refiere “al proceso de creación y desarrollo para producir un nuevo objeto o medio de comunicación (objeto, proceso, servicio, conocimiento o entorno) para uso humano”<sup>15</sup> y, como sustantivo, el diseño representa el “plan final o proposición determinada fruto del proceso de diseñar (dibujo, proyecto, maqueta, plano o

Figs. 5, 6 y 7  
Ejemplos de Diseño Industrial en el sector calzado, marca Puma, para diferentes modalidades deportivas.

Extraído en Marzo 2007 desde: [http://knuttz.net/hosted\\_pages/Cool-Puma-20061022](http://knuttz.net/hosted_pages/Cool-Puma-20061022).

<sup>14</sup> Ibídem 3.

<sup>15</sup> Extraído en Febrero 2007 desde: <http://definicion.de/disenio/>

descripción técnica), o al resultado de poner ese plan final en práctica (la imagen o el objeto producido)”<sup>16</sup>

Esta definición varía y se complementa según el objetivo de la disciplina que se aborde, para el caso del diseño industrial,<sup>17</sup> la definición adoptada por el Consejo Internacional de las Sociedades de Diseño Industrial (ICSID),<sup>18</sup> indica que el diseño es:

Una actividad proyectual que consiste en determinar las propiedades formales de los objetos producidos industrialmente. Por propiedades formales no hay que entender tan solo 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. Mientras la preocupación exclusiva por los rasgos exteriores de un objeto determinado conlleva el deseo de hacerlo aparecer atractivo. Las propiedades formales de un objeto son siempre el resultado de la integración de factores diversos de tipo funcional, tecnológico y económico.

Así mismo el Ministerio de Industria y Energía de España señala lo siguiente respecto al concepto referido:<sup>19</sup>

Se trata de la sistematización y utilización de una serie de conocimientos de disciplinas diversas para de forma compleja y no convencional, realizar un proyecto o definir un producto intentando conseguir una unidad de concepto en tres vertientes distintas: el producto en sí mismo, las funciones que debe cumplir y el entorno que le rodea.

---

16 *Ibíd.*

17 Diseño industrial es la traducción castellana del término industrial desing de los países de la lengua anglosajona, a menudo utilidad directamente así también en castellano. En alemán: Produktgestaltung o industrielle Formgebung; en francés: esthétique industrielle, en italiano: disegno industriale. Design es, en realidad, un término “de vuelta”, porque reproduce el castellano diseño (del latín designare:delimita, trazar, indicar), del que acentúa sin embargo el significado proyectual. Extraído de: Maldonado Tomás (1993) El diseño Industrial reconsiderado. Ediciones G. Gili, S.A. Barcelona. p. 9.

18 Sanz Félix Adán y José Lafargue Izquierdo (2002) Diseño Industrial. Desarrollo del Producto. Thomson Editores. España. p. 5

19 Urbaneja, Elina (2001) La promoción del Diseño Industrial en Venezuela (Parte I): Cultura, objetos y diseño. Extraído en Febrero 2008 desde: <http://www.analitica.com/va/arte/portafolio/2448789.asp>

Ahora, independientemente del área en la que se enmarque, el diseño constituye un proceso complejo de búsqueda de alternativas y definición material de las mismas. Detrás de cada producto de diseño hay una reflexión sobre la realidad que, en mayor o menor medida, consiste en una reinterpretación de las necesidades, los deseos, los gustos y los anhelos de las personas y del entorno que les rodea. Un ejemplo de esto, entre millones que podrían citarse, lo constituye, el diseño de los productos de la empresa Apple, pensados integralmente para cubrir necesidades en el área informática y de comunicaciones. Figs. 8 y 9



Fig. 8. Producto Apple: Mac mini. Ajustado a las exigencias de rendimiento y capacidad de almacenamiento y procesamiento de datos, tanto como a la realidad contextual que demanda cada día más, bajo consumo energético. Imagen extraída en enero 2009 desde: <http://www.apple.com/es/macmini/>



Fig. 9 Producto Apple: MacBook Air. El diseño en respuesta a necesidades específicas de consumo, es el principal valor o atributo del producto.

“Nunca algo tan pequeño fue tan grande. Pero no se bajan centímetros y gramos de la noche a la mañana. Hay que reinventar conceptos, innovar en tecnología inalámbrica y revolucionar diseños. Con el MacBook Air, irrumpen un nuevo estándar en informática portátil.”

Texto extraído en marzo 2008 desde: <http://www.apple.com/es/macbookair/>

Ese proceso señalado, puede expresarse, según Jones<sup>20</sup> (1985) como lo siguiente:

...Un programa o secuencia de técnicas propuestas, cada una de las cuales probablemente genere la respuesta a una cuestión y permita la formulación de la siguiente. Así el proceso de diseño, es el camino del diseñador para descubrir lo que sabe y lo que no sabe a cerca de esa nueva cosa que ha prometido inventar.

Al respecto una de las observaciones más comunes, en la que muchos escritores están de acuerdo, es la introducción en este proceso de las tres etapas esenciales de análisis, síntesis y evaluación, o análisis síntesis, desarrollo y comunicación (Fig. 10) Modelo de Archer del Proceso de Diseño). Estas, comenta Jones (1976) “pueden definirse en “dividir el problema en partes”, “colocar de nuevo las piezas en otro orden” y “ponerlo a prueba para descubrir las consecuencias de la nueva organización en la práctica”.<sup>21</sup>

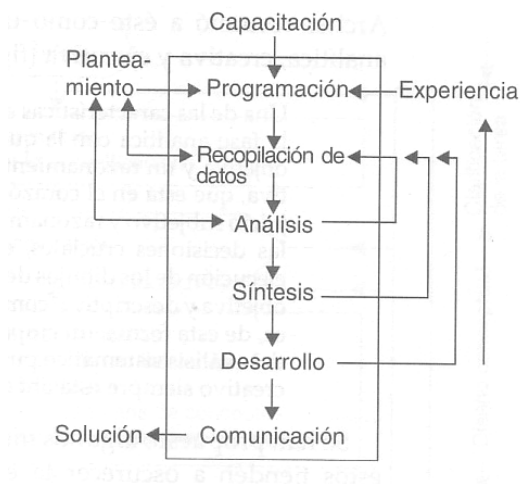


Fig. 10 Modelo de Archer del Proceso de Diseño. Cross (1999) p. 35.

<sup>20</sup> Jones, Christopher (1985) Diseñar el Diseño. Editorial Gustavo Gili. Barcelona España. p. 136.

<sup>21</sup> Jones Christopher (1976) Métodos de Diseño. Editorial Gustavo Gili, S. A. Barcelona, España. p. 55

Estas etapas, constituyen un proceso reflejo del acto general y común de resolución de problemas, que es a la vez, un proceso iterativo de generación de soluciones.

Es quizá por esta razón que a través de la formulación de múltiples teorías y prácticas del diseño en el tiempo, se ha generado un acuerdo tácito del orden o regularidad en cuanto a la estructura común del proceso de Diseño.

En este sentido, vale la pena reseñar en primer lugar, la descripción que de éste proceso exponen Olea y González (1976)<sup>22</sup> al referirse a las formas que tradicionalmente han sido utilizadas en nuestra cultura para resolver problemas referidos a objetos de uso común. Como puede verse en la fig. 11.



Fig. 11. Formas utilizadas en la resolución de problemas de diseño. Elaborado a partir de Olea, Oscar y González Lobo. (1976).

<sup>22</sup> Olea, Oscar y González Lobo. (1976) Análisis y diseño lógico. Editorial Trillas, México. p. 16 a 21.

La primera forma, o proceso empírico, se puede simplificar relacionándolo con aquellos objetos “que, de tanto usarlos, nos hemos vistos obligados a reconocer en forma irrevocable que están bien hechos, ya que hasta el momento nadie ha podido superarlos. La aguja por ejemplo que data de 20.000 años de antigüedad”.<sup>23</sup>

En este caso, se hablaría de un enfoque antropológico del diseño que consiste en la observación histórica del desarrollo formal típico de un objeto para verificar en él los siguientes factores:

- La relación entre la función que es perseguida y la persistencia de ciertas cualidades formales en el objeto u objetos que le satisfacen.
- El desarrollo de los procedimientos constructivos en relación con esa forma y la persistencia de los que llegan a ser determinantes.
- La utilización de ciertos materiales en la producción de esas mismas formas y, consecuentemente, su valor semántico.

La segunda forma se refiere a un proceso intuitivo basado en “una hipótesis, una conjetura, por no llamarla solamente una suposición: y presupone que... tal o cual puede ser la solución; se procede a la inversa del método deductivo, verificando con un análisis *a posteriori*, si la propuesta es adecuada y en qué medida”.<sup>24</sup>

En este proceso se realiza el análisis a saltos, sin solución de continuidad y con una carga ideológica predominante, en cuyos facetas y resultados se dificulta el control de las fases del proceso mismo.

La tercera forma, enfocada en la ejecución de un proceso deductivo, parte de la búsqueda, análisis y síntesis de información que implica una retroalimentación entre resultados parciales y resultados finales, que permite en cada momento hacer una evaluación del objeto.

Es importante señalar que de algún modo, todas estas formas mostradas como maneras distintas de resolver el problema, están presentes en mayor o menor grado, durante el proceso de diseño independientemente del enfoque estructural que se le dé, ya que todas constituyen “momentos del acto de diseñar”<sup>25</sup>

---

<sup>23</sup> *Ibíd.* p. 16.

<sup>24</sup> *Ibíd.* p. 19

<sup>25</sup> *Ibíd.* p. 26.

En segundo lugar, igualmente vale la pena reseñar la estructuración que presenta Cross (1999)<sup>26</sup> sobre el proceso de diseño, considerando que de alguna manera, en dicho ordenamiento, queda confinada la naturaleza de todos los métodos y técnicas de diseño, generados hasta la actualidad. (Fig. 12)

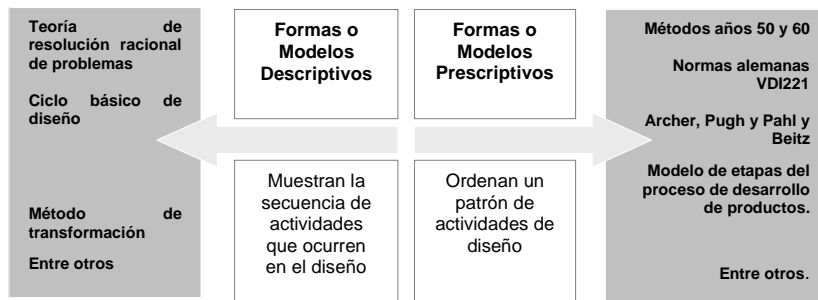


Fig.12 Modelos del proceso de Diseño.

Otros autores,<sup>27</sup> incluyen en esta clasificación los llamados Modelos Cognitivos y los Modelos Computacionales, que no se tocarán en este trabajo, dado que se asume que los mismos, por definición, se encuentran incluidos en los modelos anteriores.<sup>28</sup>

<sup>26</sup> Clasificación de Cross (1999) presentada en documento de Tesis de la Universidad Politécnica de Catalunya, España. Extraída en marzo 2008 desde: [http://www.tesisenxarxa.net/TESIS\\_UPC/AVAILABLE/TDX-0628105-100401/05Jcb05de16.pdf](http://www.tesisenxarxa.net/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX-0628105-100401/05Jcb05de16.pdf)

<sup>27</sup> Ídem p. 20. Takeda (1990) citando a Finger y Dixon (1989) adicionan dos más: Modelos cognitivos y modelos computacionales. Los modelos cognitivos explican el comportamiento del diseñador y los modelos computacionales expresan la forma en que un ordenador podría desarrollar una tarea de diseño.

<sup>28</sup> Por ejemplo, si en los modelos cognitivos se intenta hacer una descripción de la forma de actuación del conocimiento del individuo que diseña, se estaría en algo parecido a los fundamentos estudiados de la caja negra. Por su parte, si los modelos computacionales por definición exponen la forma en que un ordenador puede desarrollar una tarea de diseño, no pueden considerarse más que herramientas de apoyo basadas en modelos prescriptivos, pero de interfaz informática.

### 2.2.1.1. Modelos Descriptivos

Estos modelos expresan la cadena de acciones que ocurren durante el proceso de diseño, ordenado según las fases tácitamente aceptadas. Su definición, según expresa León (2005)<sup>29</sup> está sustentada sobre, entre otras, las siguientes teorías:

- Teoría de resolución racional de problemas (rational problem solving theory), descrita por (Newell et al, 1972) que involucra el ciclo empírico propuesto por De Groot (citado por Roozenburg y Eekels,1995) (Fig.13). En el ciclo empírico la resolución de problemas se hace por procesos de ensayo y error, y la búsqueda de la solución “se realiza normalmente en forma de espiral convergente con sucesivas iteraciones del ciclo básico, mismas que proporcionan soluciones a la problemática cada vez más eficientes”.<sup>30</sup>

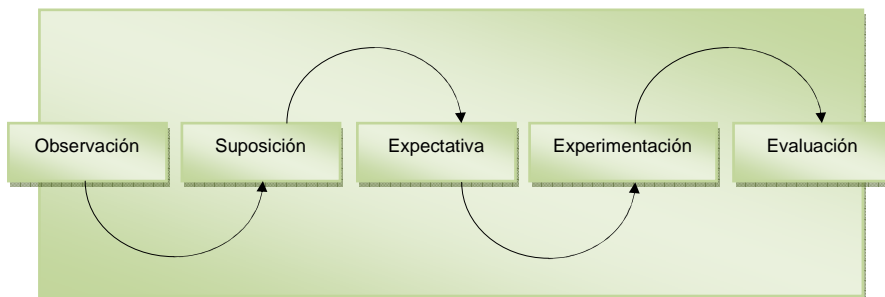


Fig. 13. Ciclo empírico de diseño. León Duarte (2005)

<sup>29</sup> León Duarte Jaime Alfonso (2005). Metodología para la detección de requerimientos subjetivos en el diseño de producto. Universidad Politécnica de Catalunya, España. Extraída en enero 2008 desde: <http://www.tesisenxarxa.net/TDX-1006106-135311/index.html>. p. 21.

<sup>30</sup> Ídem. p. 23.



- Ciclo básico de diseño (Basic design cycle), “es una forma particular del método de resolución de problemas, cuyas actividades se dirigen desde los objetivos (las funciones) hacia los medios (el diseño)”.<sup>31</sup> El ciclo básico del diseño utiliza una terminología propia con contenidos específicos en varios de sus pasos” (Fig.14)

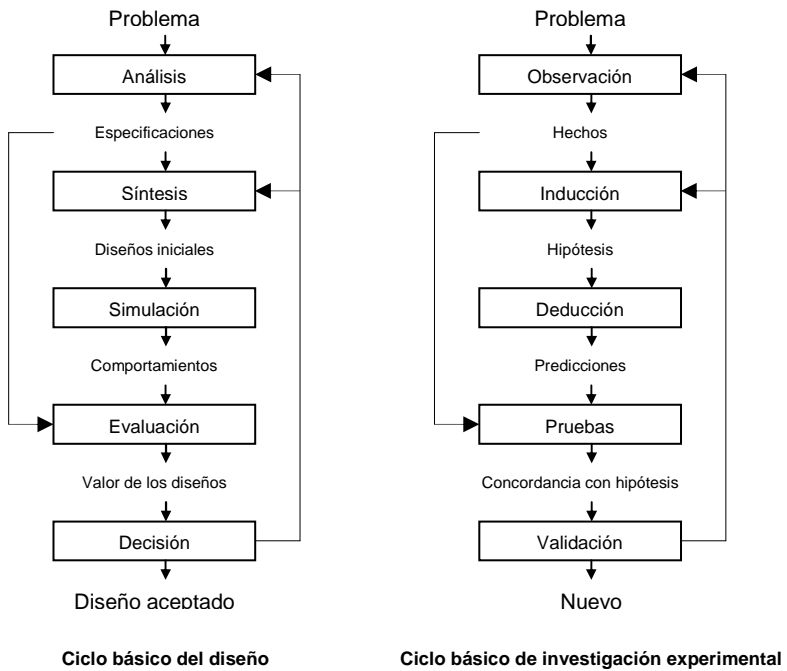


Fig. 14 Ciclos básicos de los modelos de resolución de problemas. Riva, Carles. (2002) Diseño p. 76.

<sup>31</sup> Riva, Carles. (2002) Diseño Concurrente. Pág. 72. Extraído en Enero 2008 desde: <http://books.google.com>

- El método de transformación (transformation approach) al diseño, (Fig.15) definido por León<sup>32</sup> como sigue:

Este modelo parte del hecho de que la satisfacción de las necesidades humanas depende de un gran número de transformaciones, las cuales son dependientes de la tecnología, que a su vez genera, en forma paralela, una variedad de procesos e instrumentos técnicos; en este sentido, el fin que se atribuye a las transformaciones es el lograr un estado particular de un objeto (de diseño), este estado (output) es entonces el resultado del proceso de transformación.

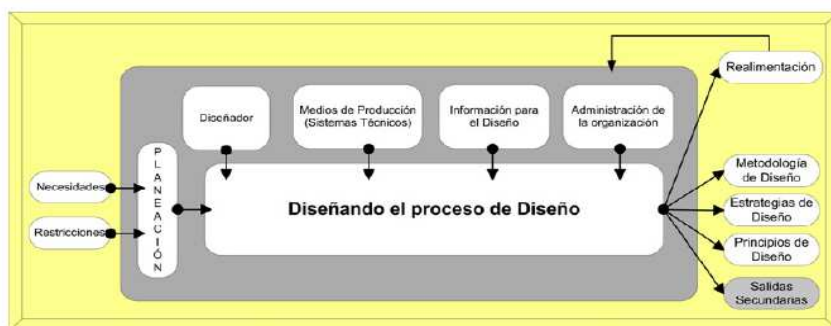


Fig. 15. Método de transformación. León Duarte. (2005).

### 2.2.1.2. Modelos Prescriptivos

Estos modelos describen y dan pautas para desarrollar las fases del proceso de diseño. Existe una gran variedad de los mismos, partiendo de la mayoría de los recopilados por Jones (1976)<sup>33</sup> y pasando por las pro-puestas de Archer, Pugh y Pahl y Beitz (1988), Suh y los enmarcados en las normas alemanas VDI221(1986).

<sup>32</sup> Ídem. p. 25.

<sup>33</sup> Íbidem 21. p. 86 a 359. Estos métodos se exponen más adelante en los apartados siguientes.

Archer, desarrolla un modelo prescriptivo en el que identifica seis tipos de actividad: programación, recopilación de datos, análisis, síntesis, desarrollo y comunicación.<sup>34</sup>

Este proceso lo resume en tres amplias fases a saber: analítica, creativa y ejecutiva, que describe a grandes rasgos con el siguiente texto:

Una de las características especiales del proceso de diseño es que la fase analítica con la que comienza requiere una observación objetiva y un razonamiento inductivo, en tanto que la fase creativa, requiere participación, juicio subjetivo y razonamiento deductivo. Una vez que se toman las decisiones cruciales, el proceso de diseño continúa con la ejecución de los dibujos de trabajo, programas etc. en una forma objetiva y descriptiva, como ya se mencionó. El proceso de diseño es de esta forma, un emparedado creativo. El pan del objetivo y del análisis sistemático puede ser grueso o delgado, pero el hecho creativo siempre está allí en medio.<sup>35</sup>

Por su parte Pugh en sus teorías “concibe el diseño total como un núcleo central de actividades, todas ellas imprescindibles en cualquier tipo de diseño”<sup>36</sup> y lo basa en dos componentes principales: el núcleo central y las especificaciones del producto.

Este proceso iterativo, se divide en las siguientes partes: análisis de mercado, especificaciones de diseño del producto (elemento clave de las proposiciones de Pugh) diseño conceptual, diseño de detalle, fabricación y venta.

En las ideas fundamentales de Pahl y Beitz se formula una aproximación sistemática a la teoría del diseño mediante de una serie de prescripciones que orientan el proceso de diseño con las siguientes fases: planificación del producto y clarificación de la tarea, diseño conceptual, diseño de conjunto, y diseño de detalle.

Estos autores son “los primeros en mencionar que los criterios de evaluación deben ser unas unidades de medida, y definen unos

---

<sup>34</sup> *Ibidem* 10. p. 34

<sup>35</sup> *Ídem*. p. 36

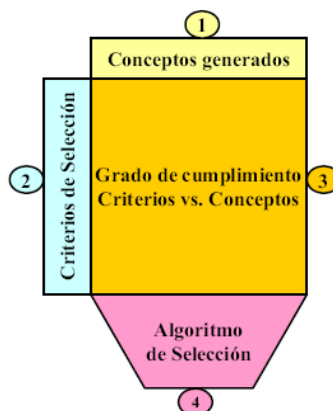
<sup>36</sup> Alcaide, Diego y Artacho (2001) *Diseño de Producto*. El proceso de diseño. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Valencia. España. p. 23

objetivos para cada uno de ellos. Así es más sencillo valorar el grado de cumplimiento de la relación criterio vs. concepto”.<sup>37</sup>

Dentro de esta idea de dar objetividad al proceso de diseño a través de establecer parámetros cuantificables, pueden mencionarse otros aportes como: el Analytic Hierarachy Process (AHP), el QFD matrix method y Fuzzy method, señalados como métodos de selección de conceptos por Justel, Pérez y otros (2007) Fig. 16.

Fig. 16. Matriz genérica de selección de conceptos. Justel, Pérez y otros (2007) p.564

El primer paso consiste en listar los conceptos a evaluar; el segundo consiste en elegir los criterios de selección; el tercero es valorar el grado de cumplimiento de cada concepto respecto de cada criterio de selección, y finalmente, mediante un algoritmo de selección se determina el mejor concepto.



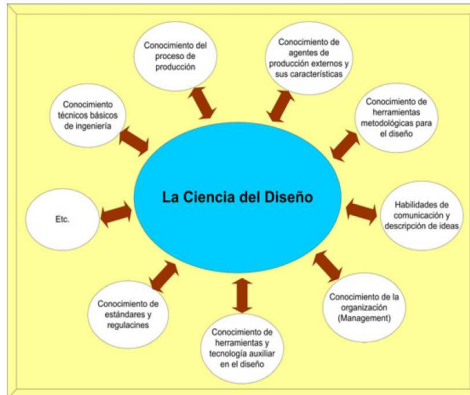
Por otra parte en oposición a los modelos descriptivos que generalmente conceptualizan el proceso de diseño como un procedimiento sistemático a seguir, Evbuoman (Evbuomwan, Sivaloganathan et al.1995) afirma que “entre los modelos prescriptivos del proceso de diseño, se hallan los que se basan en el proceso de diseño mismo y los que se basan en la observación de los atributos del producto”. Entre estos últimos se halla el modelo de diseño axiomático de Nam Pyo Suh.<sup>38</sup>

El planteamiento de Suh, se encuentra dentro de la llamada ciencia del diseño<sup>39</sup> (Fig. 17) y esencialmente se trata de un

<sup>37</sup> Justel, Pérez y otros (2007) Estudio de métodos de selección de conceptos. XI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos Lugo. España. p. 565. Extraído en Diciembre 2007 desde: [http://www.gid.uji.es/docs/articles/Justel\\_07\\_01.pdf](http://www.gid.uji.es/docs/articles/Justel_07_01.pdf)

<sup>38</sup> Rojas, López y otros (2007) Desarrollo de Herramientas de Evaluación de Proyectos de Diseño. 8º Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica. Cusco. Perú. p. 2 Extraído en diciembre 2008 desde: <http://www.pucp.edu.pe/congreso/cibim8/pdf/05/05-15.pdf>

<sup>39</sup> La ciencia del diseño se refiere a la aproximación al diseño como un proceso explícito, organizado, racional y sistemático; no solamente a la utilización del conocimiento científico de “artefactos”, sino al diseño como una actividad científica en si (Hubka y Eder, 1996). Extraído en diciembre 2007 desde: [http://www.tdx.cesca.es/TESIS\\_UPC/AVAILABLE/TDX-1006106-135311//03Jld03de08.pdf](http://www.tdx.cesca.es/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX-1006106-135311//03Jld03de08.pdf)



enfoque en el cual, en primer lugar, se precisa lo que se quiere obtener por razón de unos requerimientos específicos, llamados requerimientos funcionales y, en segundo lugar, se alcanza un objeto caracterizado por un número de parámetros de diseño predefinidos, como comentan Rojas, López y otros (2007):

Fig.17. La ciencia del diseño vista como un sistema de información.<sup>40</sup>

Para diseñar un sistema (Suh 2001) es imperativo determinar las necesidades del cliente CAs (Customers needs or Attributes) o atributos definidos en el dominio del cliente. Para esto existen muchos métodos para ordenar y jerarquizar las necesidades relacionándolas con características de ingeniería, estudios de mercado y orientadas al mejoramiento de un producto existente. Luego, en el dominio funcional, las necesidades del cliente son especificadas en términos de los requerimientos funcionales FRs (Functional Requirements) que se establecen como la mínima serie de requerimientos independientes que el diseño debe satisfacer de acuerdo a las restricciones Cs (Constraints). El siguiente paso es mapear los FRs del dominio funcional hacia el dominio físico. Esto da a lugar a la materialización del diseño en términos de los parámetros de diseño (Design Parameters DPs). Los DPs deben ser elegidos de tal forma que no entran en conflicto con las restricciones.<sup>41</sup>

En este mismo tenor se encuentra igualmente, el planteamiento de Hubka y Eder<sup>42</sup> quienes por un lado, proponen sentar las bases

<sup>40</sup> Ídem p. 39.

<sup>41</sup> Ibídem 38 p. 2

<sup>42</sup> Dentro de los enfoques sistémicos del proyecto cabe destacar la Teoría de los Sistemas Técnicos, propuesta por Hubka y Eder que representa un trabajo en el que se investigan tanto el objeto a proyectar (sistema técnico) como las operaciones de proceso (proceso de diseño). La Teoría de los Sistemas Técnicos, basada en la descripción del Sistema de Transformación, mediante el cual unos operandos que tienen un estado inicial son transformados en operandos con un estado final mediante unos operadores que ejercen acciones en un entorno, utiliza diversos símbolos en su representación. Texto tomado de: Gómez-Senent y González Cruz. (s.a.p) Propuesta de simbología para representar la Estrategia de resolución de problemas.

y fijar la línea de una ciencia general del diseño, y por otro, hacen una distinción entre el proceso de diseño y la actividad de diseñar.

El proceso de diseño consiste así, en “una transformación de información desde un estado inicial de demandas, necesidades, requerimientos y restricciones hasta la descripción del sistema técnico diseñado”<sup>43</sup> y, la actividad del diseñador, es concebida como una posibilidad para efectuar el cambio de diseñar en el proceso de diseño.

El sistema técnico diseñado viene a ser el ente de diseño, que se consigue mediante un proceso de transformación de la información de las entrada en variables de salida que satisfagan los aspectos demandados.

Estos autores se enfocan en una perspectiva del diseño sistemático análoga a las anteriormente comentadas, y dentro de sus mayores aportes se encuentran entre otros, los aspectos relacionados a la ciencia del diseño.

En este sentido vale la pena, dados los objetivos de este trabajo, reseñar la diferenciación establecida entre las cuatro categorías principales, en la siguiente: (Fig. 18)

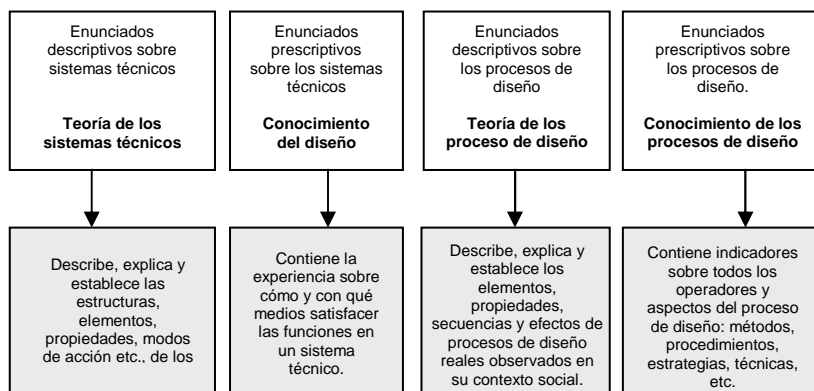


Fig. 18. Categorías principales de la ciencia del diseño establecidas por Hukba y Eder. Elaborado a partir de: Alcaide y Diego (2001) .p. 38

Dichas categorías, en términos generales se podrían interpretar de la siguiente manera:



- Teoría de los sistemas técnicos: retrato o definición teórica e integrada del producto deseado o requerido.



- Conocimiento del Diseño: vendría a ser las formas o medios de concreción del sistema técnico.
- Teoría del proceso de diseño: explica y establece la naturaleza de la forma o modelo de trabajo.
- Conocimiento de los proceso de diseño: Establece concretamente los modelos de trabajo durante el proceso.

Así mismo los autores citados exponen una interesante diferenciación de conceptos claves, dentro de la actividad del diseño, como: metodología, método, principio de funcionamiento, plan de acción y modos de acción del diseñador, en la teoría de los procesos de diseño, que se exponen y se complementan a continuación para establecer una base nociones elementales necesarias a efectos de desarrollar las siguientes fases del trabajo.

### • Metodología

“Es un conjunto coordinado de métodos”<sup>44</sup>

Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal.”<sup>45</sup>

Respecto a este concepto, comenta Bonsiepe<sup>46</sup> que:

---

<sup>44</sup> Ibídem 36. p. 41 Definición de Hukba y Eder.

<sup>45</sup> Diccionario de la Real Academia Española (1992) Vigésima primera Edición. Madrid. España. p. 1366.

<sup>46</sup> De la misma forma el autor diferencia la metodología proyectual de la metodología de diseño al expresar que Se presta a considerables confusiones.: La metodología usada en la práctica profesional no se parece en mucho a la metodología académica. Convendría declarar por un tiempo determinado una moratoria; de esta manera los

Por “metodología” se entienden aquí en general las modalidades de acción de un determinado campo e las soluciones de problemas. Lo que se espera de la metodología es una ayuda para determinar la sucesión de las acciones (cuando hay que hacer tal o cual cosa) y el contenido de las acciones (qué hay que hacer) y para definir los procedimientos específicos que hay que utilizar (cómo hacer, qué técnicas emplear). Una metodología no tiene en si mismo un fin propio. Su justificación proviene más bien por su carácter de instrumento. Sin embargo no hay que confundirlo con un recetario, puesto que receta significa rutina, es decir: modos preestablecidos para lograr un determinado fin.<sup>47</sup>

#### • Métodos de diseño<sup>48</sup>

“Sistema de reglas metódicas e instrucciones que deben guiar y determinar el modo de proceder para llevar a cabo una determinada tarea de diseño y para regular la interacción con los medios técnicos disponibles”.<sup>49</sup> “Modo de decir o hacer con orden una cosa”<sup>50</sup>

Munari (1983) comenta que “el método proyectual consiste simplemente en una serie de operaciones necesarias, dispuestas en un orden lógico dictado por la experiencia”<sup>51</sup> a la par expone que esa serie de operaciones del método proyectual “obedece a valores objetivos que se convierten en instrumentos operativos en manos de proyectistas creativos”.<sup>52</sup>

Por su parte Cross(1999) opina que los métodos de diseño “son todos y cada uno de los procedimientos, técnicas ayudas o “herramientas” para diseñar. Representan un número de clases

---

estudiantes aprenderían a proyectar en lugar de perderse en especulaciones acerca de “cómo proyectar”.

Tomado de: Bonsiepe Gui (1985) El diseño de la periferia. Ediciones G. Gili, S.A. México. p. 268

<sup>47</sup> Bonsiepe Gui.(1975) Teoría y Práctica del Diseño Industrial Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona.España. p. 149.

<sup>48</sup> Importante incluir aquí el concepto de Técnicas de diseño como: “ f. Conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte”. En este caso se hablaría de los procedimientos y recursos que apoyan al método proyectual en el diseño.

<sup>49</sup> *Ibidem* 36. p. 41 Definición de Hukba y Eder.

<sup>50</sup> *Ibidem* 45. p. 1336.

<sup>51</sup> *Ibidem* 8. p. 18

<sup>52</sup> *Ídem* 51. p. 19



distintas de actividades que el diseñador utiliza y combina en un proceso general de diseño”.<sup>53</sup>

- **Principio de funcionamiento (o de trabajo)**

Se considera así “a cada elemento de un método, y usualmente proporciona una instrucción universalmente válida para una acción determinada. Como en diferentes niveles de una jerarquía, un sistema de principios de trabajo junto con otras referencias puede constituir un método de trabajo”.<sup>54</sup>

- **Plan de acción**

“La existencia de un método permite establecer un plan de acción que instituye las reglas de comportamiento en una actividad de diseño para un caso concreto”.

- **Modos de acción del diseñador**

“Es la manera en que un diseñador lleva a cabo una tarea de diseño determinada. Puede derivarse de un método o de un plan de acción, y depende de lo que el diseñador se desvíe de lo establecido como “normal”.

Estas definiciones que sustentan la teoría de los sistemas técnicos y la teoría de los procesos de diseño (Fig.19) constituyen un importante aporte, desde el punto de vista de la revisión de los aspectos del diseño, y sirven de base de cara a formulaciones futuros de modelos de trabajo.

En tal sentido, parafraseando a Alcaide (2001) respecto a los conceptos arriba presentados, todo proceso de diseño puede estructurarse con la asistencia de un modelo de procedimientos en procesos parciales, dentro de los cuales también hay un cambio del estado de información.

---

<sup>53</sup> Ibídem 10. p. 43

<sup>54</sup> Ibídem 35. p. 41

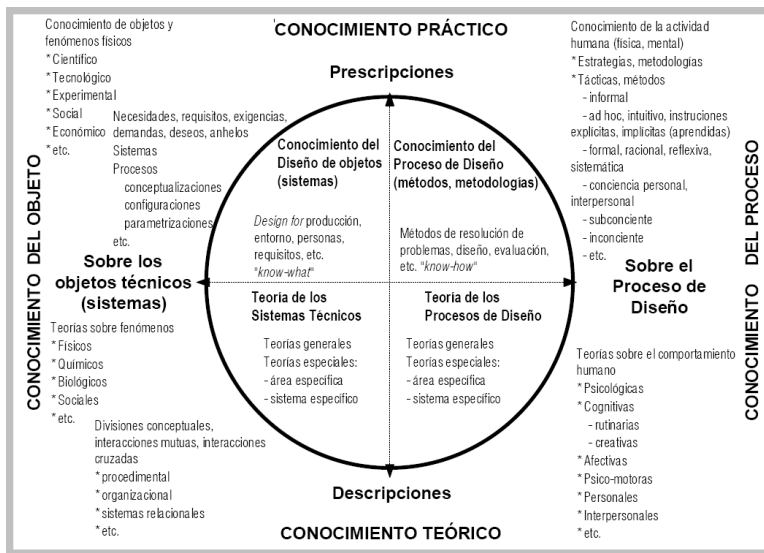


Fig. 19. Bases de las teorías de Hukba y Eder. Capuz Rizo Salvador (2006) Introducción a la actividad investigadora.<sup>55</sup>

Así mismo afirma que, para que estos procesos puedan desarrollarse sistemáticamente, “es necesario que se disponga de las correspondientes reglas de comportamiento y guías metódicas que lo dirijan hacia el objetivo. Éstas se encuentran en los métodos o en los principios de trabajo, que actúan así como puntos de referencia”.<sup>56</sup>

En las secciones subsiguientes se desarrolla y se amplía lo relativo a las teorías del proceso de diseño y a los métodos, modelos y formas de trabajo específicas.

<sup>55</sup> Extraído en noviembre 2007 desde:  
[http://expgrafica.uma.es/Asignaturas/doctorado/ingenieria/document/Area\\_Proyectos.pdf](http://expgrafica.uma.es/Asignaturas/doctorado/ingenieria/document/Area_Proyectos.pdf)

<sup>56</sup> Ibídem 36 p. 41

## 2.3. El método en el proceso de diseño

...si hubiéramos grabado una conversación-tipo de diseñadores de los años treinta y la comparamos con la grabación de una charla tipo de profesionales actuales, veríamos hasta qué punto ambas conversaciones tratan de cosas absolutamente distintas. Lo único que ha quedado en común es un objeto empírico.<sup>57</sup>

La praxis del diseño se ve moldeada por diferentes agentes de tipo social, económico, político, etc. Así mismo, las condiciones de producción, distribución y la cultura de consumo de productos, componen o estructuran el concepto de la disciplina y sus formas de desempeño.

El diseño de inicios del siglo XX, por ejemplo, nace sobre la idea de una transformación social que formula nuevos discursos para la industria y nuevos modos de producir sus objetos. Hoy, años más tarde, se observan discursos ideológicos totalmente distintos que, sin embargo, vuelven a tener un alto contenido de responsabilidad social.

Las formas de abordar en cada caso y en los diferentes tiempos el proceso de diseño, han dependido y dependen en la actualidad, del pensamiento colectivo y de unas condiciones materiales que orientan el comportamiento de los grupos sociales.

La idea del siguiente apartado se basa en describir de manera general, las formas de trabajo y las orientaciones que dan origen a los métodos y maneras de ejecutar el proceso de diseño, desde una óptica que intenta vincular los diferentes factores que condicionan esta práctica según el momento vivido.

---

<sup>57</sup> Chaves, Norberto (2001) El oficio de diseñar. Editorial Gustavo Gili, S.A. España. p. 15.

### 2.3.1. Formas de trabajo en el tiempo

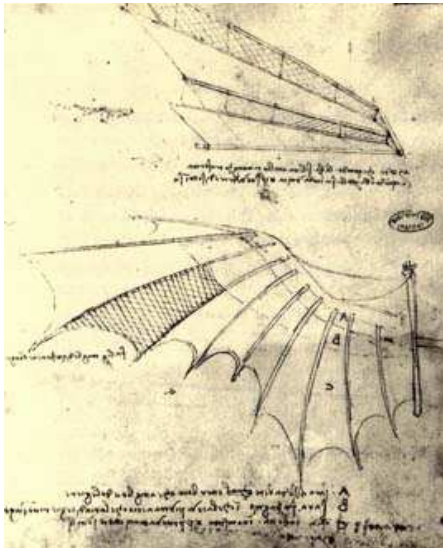


Fig. 20. Estudios de Leonardo Da Vinci. "Hemos de consultar a la experiencia en una diversidad de casos y circunstancias hasta que podamos extraer de ellos una regla general que en ellos se contenga. ¿Para qué son útiles estas reglas? Nos conducen a ulteriores investigaciones sobre la naturaleza y a las creaciones artísticas. Nos impiden engañarnos a nosotros mismos o a los demás prometiéndonos resultados que no se pueden conseguir".<sup>58</sup>

---

<sup>58</sup> Leonardo Da Vinci el científico.

Extraído en Julio 2007 desde: <http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Cie-Hist/Leonardo/ciencia.htm>. Mayo 2007.

Una vez analizado el concepto y origen del método, el objetivo de este apartado se centra en abordar, en líneas generales, dicho concepto relacionado al proceso de diseño, como modo de proyectar objetos y productos, que ha sido moldeado directamente a partir de las características que dominaron en diferentes tiempos, las formas y medios de producción. En este sentido para comenzar a indagar la trayectoria del método asociado y utilizado con fines de producción material, vale mencionar dentro de sus orígenes, toda la importante corriente de pensamiento que se inicia en el renacimiento, tiempo en el cual la ciencia cobra un fuerte desarrollo y momento en el que, citando el caso concreto de Leonardo Da Vinci por ejemplo, se proponen soluciones objetuales derivadas de la investigación y la estructuración del pensamiento.<sup>59</sup> Fig.21.

Al respecto, un caso a referir entre surtidas muestras, es el de la búsqueda y asociación de nociones de otras áreas que ejecuta da Vinci, para proponer formalmente objetos voladores, partiendo de la observación minuciosa del vuelo natural de las aves, que compara con el mecanismo de desplazamiento de los peces en el agua. Sin ir más allá, en el campo de la aviación, sus aportes sobre máquinas voladoras anticiparon el uso conciente del efecto de elevación y el de propulsión, así como el de la estabilidad y el equilibrio. Las alas que proyectó se aplicaron en los primeros aeroplanos, y su tornillo aéreo puede considerarse antepasado conceptual del helicóptero.

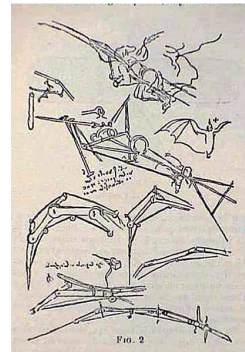


Fig.21. Dibujos de Leonardo Da Vinci. Leonardo da Vinci, que había estudiado las leyes de la dinámica de fluidos, intentaba traspasar grandes verdades teóricas al vuelo partiendo de los conocimientos adquiridos. No solo refutó la opinión reinante en su época, según la cual el aire no ofrece resistencia, sino que fue el primero en investigar los factores más importantes de la estabilidad de vuelo y definió antes que nadie problemas del centro de gravedad. Dicho de otro modo, el formuló hace 500 años lo que en la actualidad todo piloto principiante ha de aprender. "Si el ave desplaza su centro de sustentación de sus alas hasta detrás del centro de su gravedad, caerá cabeza abajo".

<sup>59</sup> Imagen 20. Extraída en Julio 2007 desde: <http://www.temakel.com/ghaviacion.htm>. Mayo 2007.

En sus múltiples apuntes, Da Vinci deja constancia del grado y el valor que concede al método en la investigación y muchos de los preceptos que establece, en nada difieren de los enunciados que hoy se utilizan para hablar del método científico.

Por medio de sus dibujos se conocen estudios, de los que podríamos aventurar que tal vez fueron los primeros pasos del diseño conceptual.<sup>3</sup>

Igualmente entre los siglos XV y XVI, se ubican ingeniosas creaciones objetuales y teóricas, que responden a la sed de conocimientos y asociación de los mismos, que se produce en la época, como ejemplo de ello se tiene, los aportes de Filippo Brunelleschi a la arquitectura (Duomo de Santa Maria del Fiore (Fig.22), la imprenta de Gutenberg (1447), la Teoría heliocéntrica del sistema solar de Copérnico (1543), El Péndulo de Galilei, Galileo (1583), El Microscopio óptico de Janssen, Zacharias (1590), el termómetro también de Galilei (1593), entre otros.

Fig. 22. Duomo de Santa Maria del Fiore de Brunelleschi, Filippo (1377-1446). Arquitecto, orfebre, ingeniero y constructor de máquinas, fue el descubridor de la perspectiva moderna. Buen conocedor de matemáticas y geometría, inventó nuevas técnicas constructivas. Se inspiró en modelos arquitectónicos paleocristianos, romanos y góticos, pero racionalizándolos.



Extraída en Julio 2007 desde:  
[http://www.lanacion.com.ar/Archivo/nota.asp?nota\\_id=970229&origen=acumulado&acumulado\\_id=](http://www.lanacion.com.ar/Archivo/nota.asp?nota_id=970229&origen=acumulado&acumulado_id=)

Continuando con la reseña, algunos autores parten de tiempos más cercanos y del enfoque de establecer como origen o nacimiento del método asociado al proceso de diseño, la separación entre el arte y la técnica, iniciada durante el siglo XVII, acentuada durante el XVIII y concluida con la Revolución Industrial del siglo XIX, "la cual obligó a una clara distinción entre artistas e ingenieros, entre el mundo productivo y el de la sensibilidad."<sup>61</sup>

A esta aseveración, vale la pena añadir el desarrollo de los fundamentos y leyes científicas así como los logros tecnológicos de estos siglos, representados en múltiples exponentes como, entre otros:

---

<sup>60</sup> Hernandis Bernabé (2003) Desarrollo de una metodología sistémica para el diseño de productos industriales. Universidad Politécnica de Valencia. España. p.17.

<sup>61</sup> Rodríguez Luís (2004). Diseño, estrategia y técnica. Siglo XXI Editores, S.A. México. p. 22.

El Telescopio astronómico de Kepler (1611); La Pascalina o Máquina sumadora mecánica) de Pascal (1642) Fig.23; La Máquina neumática de Guericke (1650); el Termómetro de mercurio de Fahrenheit (1714); La Máquina de hilar Jenny, de James Hargreaves (1764); Los lentes bifocales de Franklin (1780); la Pila eléctrica de Volta (1800); La Locomotora de vapor de Stephenson (1825); La Máquina de coser (Primera) de Thimmonir (1830); el Telégrafo Morse de Samuel Finley (1838); el Ascensor Otis Grave (1851); El teléfono de Graham Bell (1876) Fig.24; La Lámpara o bombilla incandescente de Edison (1879); el Automóvil o coche de gasolina de Benz, Kart (1885); o el Dirigible de Zeppelin (1900).<sup>62</sup>

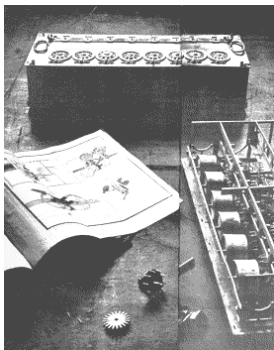


Figura 23. Máquina sumadora de Pascal. 1642.

Extraída en julio 2007 desde:  
<http://www.librosmaravillosos.com/matematicalife/capitulo01.html>

Fig. 24. Alexander Graham Bell en 1876 patentó un equipo que transmitía la voz por un cable y lo denominó con el nombre de teléfono. Entre los antiguos modelos del teléfono se incluyen el de pared de Edison de 1879 (izquierda), el de pie, muy común en las décadas de 1920 y 1930 (abajo) y uno de horquilla de 1937.

Extraído en Junio 2007 desde:  
<http://www.asifunciona.com/biografias/bell/bell.htm>



La evolución y los procesos de creación de estas formas dejan escrito en este tiempo, la evidencia de modelos de pensamiento metódicos orientados hacia la búsqueda de la innovación basada en la relación de conocimientos y experiencias previas. Un invento conduce inmediatamente al otro partiendo del anterior, y la imaginación se desborda en todos los ámbitos, véase por ejemplo toda las formas creadas en torno a los planteamientos de Jules Verne (Fig.25).

<sup>62</sup> Extraído en junio 2007 desde:  
[http://www.asifunciona.com/que\\_quien/fecha/fecha\\_invento\\_5.htm](http://www.asifunciona.com/que_quien/fecha/fecha_invento_5.htm)

Fig. 25. Prototipo del Nautilus para una versión cinematográfica de Veinte mil leguas de Viaje Submarino. Véase el caso de Jules Verne, precursor de la ciencia ficción y perseverante discípulo de la Ciencia y la Tecnología de su época, lo que —unido a su imaginación y a su capacidad de anticipación lógica— le permitió adelantarse a su tiempo, describiendo entre otras cosas los submarinos, el helicóptero, etc.



Extraída en Junio 2007 desde:  
<http://www.correodelmaestro.com/anteriores/2005/marzo/1artistas106.htm>

Es entonces así, entre finales del siglo XVIII y mediados del XIX cuando, teniendo como escenario la era de la Revolución Industrial misma, “se habla de diseño industrial en el sentido actual de la palabra”.<sup>63</sup>

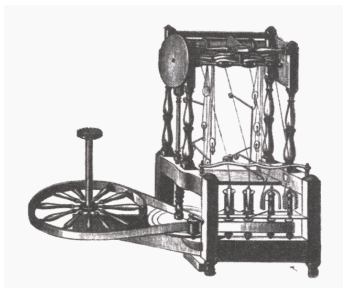


Fig. 26.  
Máquina de hilar Jenny, Inventada por:  
James Hargreaves en 1764.

Extraída en Junio 2007 desde:  
[www.monografias.com/.../revol-industrial.shtml](http://www.monografias.com/.../revol-industrial.shtml)

En este lapso suceden cambios tecnológicos, socioeconómicos y culturales que conforman el marco en el que nacen formalmente los métodos de proyectación. El uso de nuevos materiales, de nuevas fuentes de energía y de nuevas fuerzas motrices acompaña inventos como la máquina de vapor, máquinas para hilar o para tejer (Fig.26) que permiten un enorme incremento de la producción con un mínimo gasto de energía humana.

---

<sup>63</sup> Burdek Bernhard (1999) Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño industrial. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona, España. p.19.



Surge también una nueva forma de organización del trabajo (factory system) que comporta la división del trabajo y una mayor especialización de la mano de obra. Debe destacarse igualmente la creciente interacción entre la ciencia y la industria. Estos cambios supondrán un vertiginoso incremento del uso de recursos naturales y de la producción en masa de bienes manufacturados.

Los métodos vinculados a la proyectación de objetos “se empiezan a vislumbrar ante la necesidad de controlar los cada vez más complejos sistemas productivos”.<sup>64</sup> La gradual actividad del sector industrial establece una demanda de avances tecnológicos sin los cuales no se podría haber hecho frente al crecimiento. La necesidad de producir más y más rápido forja una búsqueda de soluciones a problemas cotidianos que, a su vez, generan otras respuestas paralelas.

No obstante, a pesar de esta situación, se dan para el momento enfoques como el de William Morris, que funda en 1888 la “Arts and Crafts Society” (Sociedad de Artes y Oficios) y lucha contra la decadencia que suponía la producción industrial, de menos valor que la manual, y contra los objetos fabricados en serie por las máquinas que a causa de su precio más bajo, conquistaron el mundo, sustituyendo la belleza y la verdad por la falsedad y el engaño.<sup>65</sup>

Podría exponerse que el diseño dentro de ésta tendencia fue con el tiempo centrado en el proceso para “poder producir” las creaciones generadas, dentro del entorno que paralelamente se daba en la sociedad, dado que elaborados los objetos artesanalmente, terminaban siendo más caros y comprados por el sector social contrario al que defendía el movimiento.

Gradualmente el progreso suscitado en aquellos momentos de revolución, obligó a cambiar definitivamente las formas de proyectación de los objetos, ya que era necesario ajustarse definitivamente a las nuevas maneras de producción, así lo reseña Rodríguez, citando a Ventós<sup>66</sup> que escribió: “La única salida viable era hacia adelante; uniendo el arte legítimo sucesor de aquellos

---

<sup>64</sup> Ibidem 61, p.22.

<sup>65</sup> Extraído en mayo 2007 desde: [www.arqhys.com/contenidos/modernismo.html](http://www.arqhys.com/contenidos/modernismo.html).

<sup>66</sup> Ibidem 61, p. 22. El autor cita a: X. Rubert de Ventós (1973) Utopías de la sensualidad y métodos del sentido. Anagrama. Barcelona. España. p. 542.

oficios medievales y de aquellas técnicas renacentistas, a la producción industrial”

A finales del siglo XIX se perfilaron otros movimientos como el Art Nouveau, el Art Deco, el Modern Style, el modernismo, entre otros, dejando atrás la ideas de reforma social formuladas por Morris, de hecho, parafraseando a Burdek<sup>67</sup> el único elemento todavía en común lo constituía el renacimiento del artesanado y el hecho de que compartían un sentimiento artístico de la vida que se reflejaba sobre todo en la fabricación de elementos de uso cotidiano.

No obstante estos elementos de uso cotidiano aun dentro del diseño, tenían de fondo el ideal de ser piezas artísticas de reconciliación con las formas inspiradas en los elementos naturales y en sus leyes de composición interna, como puede verse claramente en algunas expresiones arquitectónicas y mobiliario de la época. (Fig.27)



Figs. 27. La Casa Batlló, Edificio diseñado por el arquitecto Antonio Gaudí, máximo representante del modernismo catalán, construido entre los años 1905 y 1907 y detalles del interior.

Fig. compuesta de Imágenes extraídas en diciembre 2007 desde:  
<http://urbanity.es/foro/showthread.php?t=2112&page=2>  
[http://www.gaudidesigner.com/es/casa-batllo-foto-de-la-epoca-del-gran-salon-de-la-casa-batllo.\\_177.html](http://www.gaudidesigner.com/es/casa-batllo-foto-de-la-epoca-del-gran-salon-de-la-casa-batllo._177.html)

<sup>67</sup> Ibídem 63. p. 23.



Fig. 28. Garrafa Sherry con montura de plata de Koloman Moser para E. Bakalowitz & Sohne, 1901.

Charlotte & Fiel Peter 2000.  
Pág. 992

El modernismo por ejemplo, pasa a ser un arte burgués, muy caro, que intenta integrar en la arquitectura todo el arte y todas las artes, fue una corriente que dejó un poco de lado las soluciones que la revolución del hierro y del cristal aportaban a la arquitectura, aunque se sirve de la industria para la decoración de interiores y las forjas de las rejías, etc.

Es importante resaltar como en ese momento, finales siglo XIX y principios del XX, se gestan sólidas bases conceptuales y teóricas para el desarrollo del diseño industrial, en la convivencia de procesos de creación con objetivos disímiles.

Por un lado, las formas únicas como manifestación de estilos de vida ideales, expresadas en la arquitectura sobre todo, mas no ausentes en los objetos, como puede observarse en la Fig.28.

Por otro lado, formas pensadas en satisfacer necesidades colectivas mas apegadas a lo que será el salto a los preceptos del racionalismo en los años consiguientes.

Al respecto pueden encontrarse fragmentos que anticipan las tendencias en textos como el siguiente, citado por Burdek.<sup>68</sup>

Lo que precisa la sociedad de hoy en día no es un nuevo estilo, sino soluciones técnicas y prácticas, como las que se están reclamando por doquier sin que llegue a revelarse claramente su naturaleza, y cuya apremiante necesidad compromete a todo aquel que se tome el esfuerzo de observar y meditar.

<sup>68</sup> Anatol de Baudot, alrededor de 1885. Citado por el autor en. Ibídem 62. p.24.

Ya centrados en el siglo XX, los pilares de los métodos de diseño son estables y la idea de buscar un racionalismo en la actividad proyectual es compartida por muchos profesionales involucrados con la disciplina.

Es claro además que se hace necesario de cara a la producción y a los cambios sociales y culturales, optimizar el proceso a favor de unos resultados, medidos en el producto, más eficientes, objetivos y justificados, como en el caso de la Ford Motor Company. (Fig. 29)

Es así como 1907 se manifiestan oficialmente las dos corrientes dominantes del momento: la estandarización industrial y tipificación de los productos por un lado.<sup>69</sup> (Fig.30) y por otro, el despliegue de la individualidad artística”, en la fundación de la escuela



Fig. 29 Ford Modelo T, automóvil producido por Ford Motor Company desde 1908 a 1927. Con el mismo se introdujo la producción en cadena, popularizando la adquisición de los vehículos en la sociedad trabajadora industrial.

Extraído en junio 2007 desde:  
[http://www.wikipedia.es/enciclopedia/Ford\\_T](http://www.wikipedia.es/enciclopedia/Ford_T)



Fig. 30. Lavadora automática de Alva Fisher de 1901.

Extraída en Junio 2007 desde:  
[www.editorialbitacora.com/.../inv17.htm](http://www.editorialbitacora.com/.../inv17.htm)

<sup>69</sup> En 1908, la *Compañía Ford* lanzó el modelo Ford T, cuyo primer modelo fue construido en la Planta Manufacturera de Piquette. La compañía mudó las instalaciones de producción a la Planta de *Highland Park* (más grande que la anterior) para poder satisfacer la demanda del nuevo modelo T. Hacia 1913, la compañía había desarrollado todas las técnicas básicas de *línea de producción* y producción en masa. Ford creó la primera línea de producción móvil del mundo ese año, la cual redujo el tiempo de ensamblaje del chasis de 12 horas y media a 2 horas y 40 minutos.

Extraído en junio 2007 desde: [http://es.wikipedia.org/wiki/Ford\\_Motor\\_Company](http://es.wikipedia.org/wiki/Ford_Motor_Company).

Deutsche Werkbund,<sup>70</sup> cuya meta era mejorar el trabajo profesional mediante la educación y la propaganda a través de la acción conjunta del arte, la industria y la artesanía. Muchos objetos creados sobre los preceptos de esta organización, pasan a la historia como ejemplo de los valores tratados como fundamento para el diseño en su momento. Fig. 31.



Fig.31. Tetéra eléctrica.  
Creada por Peter Behrens, miembro de la Deuescer  
Werkbund 1909.

Extraída en Enero 2009 desde: <http://www.britannica.com>

En este orden de ideas puede comentarse además que los objetivos de esta organización estaban determinados a encontrar una nueva línea de diseño funcional basada en la máquina, de hecho “el primer período del Deutscher gira en torno a las relaciones entre la artesanía y la estética de la máquina, los procesos de racionalización del diseño, la tipificación de los modelos y la estandarización de los productos”.<sup>71</sup>

La creación de diseños sencillos y funcionales para la producción industrial, depurados de todo ornamento fue promovida por este movimiento, seguido por De Stijl.<sup>72</sup> (Fig.32), “Mientras que el constructivismo y el futurismo celebraban las máquinas y el concepto de arte de la producción”.<sup>73</sup>

---

<sup>70</sup> La fundación del Deutscher Werkbund se considera el momento en el que la ideología reformista quedó definitivamente vinculada a la producción industrial. Sus miembros desarrollaron un nuevo enfoque del diseño muy racional, que eliminaba la ornamentación y enfatizaba en el funcionalismo. Con la erradicación de la decoración externa, se lograba una mayor estandarización, y una eficacia en cuanto a la producción y los materiales. El “ahorro” beneficiaba al usuario y al fabricante.

<sup>71</sup> Extraído en junio 2007 desde:

<http://www.cenart.gob.mx/doc/doc/timeline/movins/deutsch.html> . Marzo 2007.

<sup>72</sup> Extraído en junio 2007 desde: <http://www.britannica.com>

<sup>73</sup> Charlotte & Field (2000) Diseño del Siglo XX. Taschen. Italia. p. 479.

Fig. 32. Silla roja y azul diseñada por Gerrit Rietveld en 1917

De Stijl, movimiento formado en Holanda en 1917, buscaba las leyes universales que gobiernan la realidad visible, pero que se encuentran escondidas por las apariencias externas de las cosas. La teoría científica, la producción mecánica y los ritmos de la ciudad moderna se formaron a partir de estas leyes universales.



Extraído en julio 2007 desde:  
<http://diccionario.sensagent.com/de+stijl/es-es/>

Paralelamente en 1919 nace la Escuela Oficial de la Bauhaus de Weimar, entidad de gran influencia en los preceptos y prácticas del diseño hasta los presentes días.

El canon artístico de los objetos se toma en la Bauhaus como punto de partida, mas no como objetivo concluyente, "la meta final de toda actividad artística es la construcción"<sup>74</sup> y se parte del principio de que "la técnica no necesita del arte, pero el arte necesita en gran medida de la técnica".<sup>75</sup> Muestra de ello puede observarse en la gran producción creativa de la organización, y a continuación específicamente en las propuestas de uno de sus miembros.

(Fig. 33)



Fig.33. Creaciones de Marcel Breuer, Bauhaus.

Breuer, estudió e impartió clases en la casa de estudios de Bauhaus y también llegó a ser su director en el área dedicada a la fabricación comercial de muebles para casa. Fue el primer diseñador que utilizó tubos metálicos para la estructura.

Su estilo delgado y metálico aun se utiliza en muchos tipos de amoblados.

Extraído en enero 2009 desde:  
<http://mueblesantiguos.juegofanatico.cl/modernos/breuer.htm>

<sup>74</sup> Droste Magdalena (1998) Bauhaus Taschen, Colonia. p. 22.

<sup>75</sup> Ibídem 63. p. 28.



Fig. 34. Lámpara de mesa, cristal. Karl Jucker, 1924.

Droste Magdalena (1998)  
p. 81.

Como partida, el proceso de diseño debía atender y aceptar parámetros objetivos relacionados a la función, la tipificación, la normalización, la fabricación en serie y la producción en masa, la estandarización de los materiales, etc., (Fig. 34) buscando despojar la creación formal del exceso de ornamento, en cierta forma se trataba de “subrayar la importancia de las funciones estructurales y centrar la atención en las soluciones concretas y económicas. De esta manera nació el funcionalismo”.<sup>76</sup>

Se buscaba claramente un racionalismo del proceso de diseño. Las condiciones objetivas de la actividad proyectual debían definirse mediante los métodos de “investigación de la esencia” y de “análisis de la función”, así como con la “experiencia creativa acumulada”.<sup>77</sup>

Es en este momento, cuando se da un paso definitivo de una concepción del diseño con carácter artesanal, a una nueva concepción del diseño con carácter industrial una propuesta actualizada.

Se introduce un gran cambio en el campo de la creación y progresivamente se buscan métodos que promuevan una conducción más objetiva de los diversos factores que influyen en los proyectos, pero dentro de un ámbito más colectivo, esto significó poco a poco, un acercamiento hacia la ingeniería y hacia el método científico.

En la praxis, por ejemplo, se gestan importantes aportes a las teorías de diseño manejadas en el momento y comienza a tomar más fuerza aún, la idea del control, desde el proceso de diseño, de resultados más eficientes centrados en las dinámicas productivas contemporáneas.

<sup>76</sup> *Ibidem* 61. p. 22.

<sup>77</sup> *Ibidem* 63. p. 34.

En tal sentido pueden citarse como fuentes importantes de influencia en el enfoque de los modelos de diseño, otros acontecimientos como el cambio de la tecnología industrial entre 1920 y 1940, en el cual se hace necesario abogar por controles de calidad más específicos.

Al respecto la Bell System y su subsidiaria manufacturera, la Western Electric, "estuvieron a la cabeza en el control de la calidad instituyendo un departamento de ingeniería de inspección que se ocupara de los problemas creados por los defectos en sus productos y la falta de coordinación entre su departamentos."<sup>78</sup> Por otro lado en 1924 Walter Shewhart crea el Control de la Calidad Estadístico, como método para controlar económicamente la calidad en medios de producción en masa.

Igualmente el método del valor, nace en este tiempo como una forma efectiva de encontrar un adecuado reemplazo de componentes que podrían ser usados para manufacturar utensilios comerciales, por ejemplo:

Durante la guerra, las partes y los materiales que no eran dedicados al "esfuerzo de la guerra" no era la prioridad de nadie, excepto quizá para las mujeres trabajadoras que tenían dinero y necesitaban simplificar sus tareas del hogar. General Electric fue determinante en tomar ventaja en el mercado y Larry Miles hizo que el programa triunfara. La solución de Larry al problema fue crear un equipo con un rango diferente de perspectivas y experiencia, y pregunto cinco cosas enfocadas sobre el problema. ¿Cuáles son las partes del problema? ¿Qué hacen? ¿Cuánto cuestan? ¿Que más haría el trabajo? y ¿Cuánto costaría? Sus equipos triunfaron más allá de la imaginación y el grupo de General Electric Appliances se convirtió en ejemplo de calidad, producción, calidad y beneficio en ese tipo de corporación. El proceso fue tan efectivo que General Electric considero el método de Larry como un secreto corporativo.<sup>79</sup>

---

<sup>78</sup> J. R. Pierce, A. m. Noll (1995) Ciencia de la telecomunicación. Editorial Reverté, S.A. Extraído en julio 2007 desde:  
[http://books.google.co.ve/books?id=xxY094\\_Zpb8C&printsec=frontcover&source=gbs\\_v2\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q=&f=false](http://books.google.co.ve/books?id=xxY094_Zpb8C&printsec=frontcover&source=gbs_v2_summary_r&cad=0#v=onepage&q=&f=false)

<sup>79</sup> Extraído en julio 2007 desde:  
<http://www.monografias.com/trabajos13/fast/fast.shtml>.



Esta tendencia se vio claramente reflejada en la Escuela Superior de Ulm, creada en 1953, en la cual la reflexión sistemática sobre problemas, el uso de métodos de análisis y síntesis y la fundamentación y la elección de alternativas proyectuales, se desarrollaron de manera de manera especial. Cabe recordar que es precisamente en estos años cuando nace el auge por el estudio de este tema.

La aplicación de las técnicas o la toma de decisiones administrativas, al final de la década de los años cincuenta, fue un modelo que los pioneros de los métodos de diseño usaron para justificar el desarrollo de nuevas técnicas para la toma de decisiones en el proceso de diseño.<sup>80</sup>

En estas condiciones se fue originando una gran expectación por la relación existente entre diseño, ciencia y tecnología, así como por los procedimientos propios de la actividad. Puede encontrarse como, en la Escuela de Ulm por ejemplo, se consideraban sobre todo los métodos proyectuales en los que se integraban los factores culturales, tecnológicos y económicos determinantes en el producto.

En una década, la de los años cincuenta, en la que predominan conceptos como bienestar, progreso económico, renovación, posguerra, consumismo, y se dan los primeros pasos para la exploración espacial (Fig.35) está claro que, los modelos de desarrollo y creación de los productos deben montarse en el tren de la modernidad.

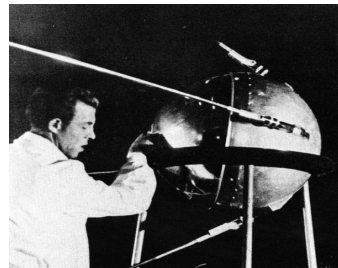


Fig. 35. El Sputnik 1 fue lanzado el 4 de octubre de 1957. Y significó la inmediata incredulidad mundial y la respuesta del gobierno de EEUU al lanzar los satélites del proyecto Vanguard, todos fallidos, y los posteriores Explorer.

Extraído en junio 2007 desde:  
<http://miarroba.com/foros/ver.php?foroid=720867&temaid=3768070>

---

<sup>80</sup> *Ibidem* 61. p. 23

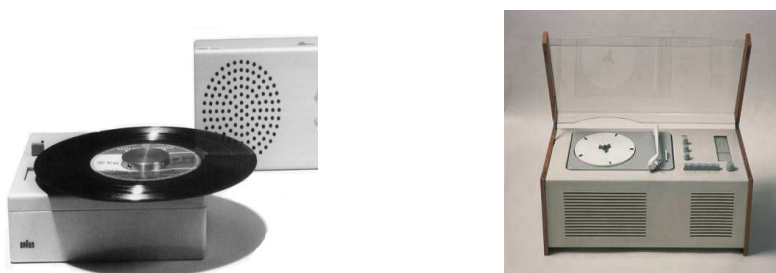
En esta línea se registran dos corrientes de pensamiento bastante diferenciadas sobre los fines y formas de hacer diseño, por un lado, en América del Norte, el diseño es entendido como la estética que debe ayudar a diferenciar un producto de otro para vender más; un producto pensado para el consumidor que busca mejorar su estilo de vida como se muestra en los ejemplos de las figs. 36, 37 y 38.



Fig. 36, 37 y 38. Diseños de Raymond Loewy realizados en años anteriores para varias empresas que fomentan esta corriente a través de sus campañas publicitarias y manejo de imagen: Shell, Coca-cola y Lucky Strike..

Extraídas en junio 2007 desde: <http://www.designboom.com/portrait/loewy.html>

Por otro lado en Europa se rechaza el Stiling y se busca la perfecta armonía entre forma y función, asumiendo que el diseño debía estar al servicio de la cultura y de la sociedad y no al servicio del capital, como en Norte América. Como muestra los diseños realizados para Braum. (Figs. 39 y 40)



Figs. 39 y 40. P1 pocket record player, 1959, y el T41 pocket radio, 1956 diseñadas por Dieter Rams, para Braum.

Extraído en junio 2007 desde: <http://www.designmuseum.org>

Para estos años los fundamentos del buen diseño, establecidos en años anteriores, constituyen una guía fundamental. En este contexto, crece gradualmente el interés por los métodos y se genera dentro de la academia, dado que se entiende la necesidad de, por un lado, abordar productos industrializados cada vez más complejos, y por otro, emprender la enseñanza del diseño a partir de lenguajes comunes. Al respecto múltiples opiniones se fueron sumando hasta converger en 1962, en una conferencia en el Imperial College de Londres en donde se trató el diseño sistemático haciendo un énfasis especial en las técnicas.

Esta conferencia marca la divulgación internacional del enfoque “metodológico” y se establece como la primera de una serie de reuniones que se sucederán hasta comienzos de la década de los setenta, entre las cuales destacan la de Birmingham, en 1965, titulada “El método de diseño”, donde se realizó un claro intento por buscar los puntos comunes entre el método científico y el diseño; y la de Porstmouth, en 1967, que se enfocó principalmente a la arquitectura.

Los encuentros reseñados “concienciaron a los pioneros sobre la existencia de otros métodos de trabajo y atrajeron la atención de muchos diseñadores, profesores y estudiantes, que buscaban alguna manera de ejercer un mayor control sobre los procesos de diseño y planeamiento”.<sup>81</sup> Se puede deducir que de alguna manera se reconoce en esta época un desfase entre la actividad proyectual y la actividad técnico-científica que se desarrolla paralelamente. Las corrientes principales en el campo de los métodos de diseño, para el momento<sup>82</sup> se resumen en las siguientes tendencias predominantes:

1. Una tendencia buscaba la manera de utilizar computadoras para hacer más científico el proceso de diseño. Se ha de recordar el enorme prestigio social que había adquirido para entonces la informática.

En esta corriente se distinguieron los trabajos de Asimow, Alexander, Archer y Simón.

---

<sup>81</sup> Ibidem 21. Introducción.

<sup>82</sup> Julián Pérez Fernando, Verdaguer Narcís y otros ( 2002) Recorrido Histórico en la Metodología del Diseño. XIV Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica. Santander, España.

Extraído en mayo 2007 desde:

<http://departamentos.unican.es/digteg/ingegraf/cd/ponencias/251.pdf>.

2. La corriente de la “creatividad”, que tiene sus raíces en técnicas como la lluvia de ideas, la sinectica y el pensamiento lateral, en esta destacan los trabajos de Osborn, Adams y De Bono.

La metodología del diseño en los años sesenta favoreció la estabilización de la disciplina pues, al integrar métodos científicos en el proceso proyectual se puede introducir a la industria el concepto de factibilidad productiva derivada de la creación no “artística”, en este sentido las investigaciones astronómicas entorno al descubrimiento del espacio sideral tuvieron un peso representativo. (Fig. 41)

En su momento, Christopher Alexander, comenta Burdek (1999) formula cuatro argumentos a favor de la necesidad de dotar de método al proceso proyectual:<sup>83</sup>

- Las dificultades que surgen en torno a un proyecto se han vuelto complejas para afrontarlas de forma puramente intuitivas.
- La cantidad de información necesaria para la solución de estas dificultades se dispara hasta el punto que un diseñador, en solitario, no puede reunirlos, ni mucho menos elaborarlos.
- El número de problemas proyectuales se ha multiplicado rápidamente.
- La clase de problemas de este tipo se transforma a un ritmo más rápido que en otros tiempos, de forma que apenas se puede recurrir a experiencias avaladas por el tiempo.



Fig. 41. Apolo 11. Durante los años 60 las actividades científicas de investigación y desarrollo de la NASA, influyeron notablemente en el pensamiento creativo.

Extraído en junio 2007 desde:  
<http://search.nasa.gov/search/search.jsp?nasalInclude=apollo+11>

<sup>83</sup> Ibídem 63. p.156.

Así como estos preceptos, la investigación sistemática influye notoriamente en el desarrollo de múltiples reflexiones y aportes como los de Morris Asimov y Bruce Archer, entre otros. Por otra parte Tomás Maldonado y Gui Bonsiepe abordan la actividad proyectual desde otras disciplinas y métodos científicos como la cibernética, la heurística, la psicofísica, la ergonomía, la antropología, etc.

En estos años, el racionalismo o el aspecto de la racionalización en y para el diseño se impulsa con fuerza por razón de las posibilidades tecnológicas de la industria y el avance científico vinculado sobre todo a la era espacial, aspectos claramente reflejados en las propuestas formales de objetos de uso diario (Figs.42 y 43), y estos principios se ven claramente reflejados en objetos compuestos sobre los preceptos del estilo internacional nacido anteriormente sobre los años treinta.



Figs. 42 y 43. Sillas, Ball Chair y Bubble Chair diseñadas por Eero Aarnio

Extraído en mayo 2007 desde: [http://www.bonluxat.com/a/eero\\_aarnio\\_ball\\_chair.html](http://www.bonluxat.com/a/eero_aarnio_ball_chair.html)

A mediados de los setenta surge un cambio de paradigma en la orientación metodológica con la aparición de posturas contrarias a la consideración de aceptar un método concreto como válido universalmente. La difusión de ideas como las de Paul Feyerabend (1975) en su escrito denominado contra el método, hacen mella en los elaborados planteamientos hechos hasta el momento:

Contra el método, negaba la posibilidad de elaborar un método de principios firmes, inmutables y absolutamente vinculantes como guía de la actividad científica, sometiendo a crítica las más influyentes teorías de la epistemología contemporánea, desde el neopositivismo de Rudolf Carnap hasta el racionalismo crítico de Popper, pasando por la metodología de los programas de investigación científica de Imre Lakatos. Para Feyerabend, la ciencia es una actividad esencialmente anárquica: escapa a cualquier teoría del conocimiento que pretenda recoger en un único modelo de racionalidad, el rico material de su propia historia, dado que las revoluciones científicas acontecen cuando los grandes científicos sostienen teorías y puntos de vista incompatibles con aquellos principios considerados evidentes, violando así los criterios de racionalidad aceptados por la mayor parte de los estudiosos.<sup>84</sup>

Paralelamente a esto, la década de los setenta se asume como un tiempo de transición entre un mundo conservador y un mundo liberal en el que la sociedad se vuelve más atrevida, y demanda productos de apoyo a esta corriente (Fig.44); la economía mundial sufre cambios importantes dada la crisis en la economía petrolera y la era digital empieza a sentar las bases de lo que será años más tarde. Se gestan en este tiempo las plataformas de producción de grandes series que en este campo se masifican en los siguientes años. (Fig. 45).

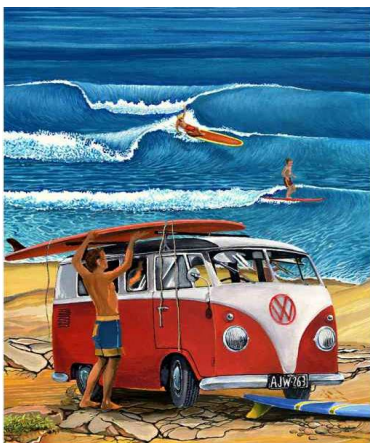


Fig. 44.

Modelo Type 2 o Kombi de Wolkwagen, creada en los 50 y vendida masivamente en los 70 dados los nuevos estilos de vida. Esta camioneta se caracterizaba por el enorme espacio interior, sencillez mecánica y fácil manejo. Sin duda fue la versión Westfalia la más importante de la VW Kombi (o Transporter). En 1951, se lanzó el modelo Camping Box, con una distribución interior tal que cabía en ella una cama desplegable. De la base de la Camping Box surge el S023, que además de la cama, tenía el asiento rebatible al estilo "sofá-cama", una refrigeradora, un bar y un techo más alto.

Extraído en diciembre 2007 desde:  
<http://autosclasicos.espaciolatino.com/miscelaneas/nota06.htm>

<sup>84</sup> Extraído en diciembre 2007 desde:  
<http://www.epdlp.com/escritor.php?id=3181>

Fig. 45. La familia de computadores Apple II fue la primera serie de microcomputadores hechos por la empresa Apple Computer entre finales de los años 1970s y mediados de los años 1980s. Fue el primer microcomputador producido a gran escala.

Extraído en diciembre 2007 desde:  
<http://planetagadget.com/2007/12/12/apple-ii-1977/>



En este panorama igualmente Bonsiepe (1975)<sup>85</sup> se muestra desconfiado respecto a la práctica de métodos los proyectuales gestado para la fecha, al igual que Burdek quien en 1975, sigue por esa vía argumentando la falta de herramientas eficaces aplicables a la realidad del diseño y propone “una solución con un modelo del proceso de diseño orientado a la práctica”<sup>86</sup>

En los años 70 se crean unos grupos de diseño en Italia que evidencian la crisis del vanguardismo y marcan el inicio del diseño posmoderno, y las nuevas corrientes del pensamiento formuladas en en grupos como Alchymia y Memphis (Fig.46), entre otros profesionales.

El estilo posmoderno impera en el ámbito internacional a partir de aquí y durante los 80, convirtiéndose en un movimiento contrario a la premisa de que la forma debe seguir a la función, por lo que potencia una nuevo destino simbólico para el objeto (Trivialidad, ironía, inteligencia, etc).



Fig.46 Estante “Carlton” para Libros de Ettore Sottsass. Memphis. 1981. Byals

Byars Mel y Barré-Despond (2001) p. 175

Los resultados de la praxis del diseño en este tiempo hacen

<sup>85</sup> Ibídem 47. p. 161.

<sup>86</sup> Ídem p. 85.

patente el cambio de paradigma anunciado durante los setenta en los campos teóricos mencionados anteriormente, "hasta los setenta, los métodos empleados eran de corte deductivo, es decir, se partía de un planteamiento general del problema y se llegaba a una solución específica (del exterior al interior)".<sup>87</sup> Las nuevas posiciones ante el diseño marcan lo contrario en un esquema rebelde en el que se procede "cada vez mas de forma inductiva, se cuestiona por tanto a quien (a que grupo de destino) va destinado, o si se quiere comercializar un determinado diseño (del interior al exterior)".

El grupo Alchymia, por ejemplo, al igual que el Memphis posteriormente, se burla de la racionalidad científica del movimiento moderno hasta ahora imperante y rechaza los principios de la Bauhaus y del funcionalismo, apostando por creaciones banales cargadas de un alto contenido simbólico que fomenta el kitsch<sup>88</sup> vulgarizando el diseño, contrariamente a lo que fue llamado el buen diseño.

Paralelamente a estos acontecimientos el desarrollo de la tecnología sigue su curso. La década de los 80 fue la de la revolución electrónica en masa. Los sistemas informáticos siguen su evolución, los videojuegos se hacen cada vez más populares y comienza a extenderse una industria y una nueva cultura que determina nuevas formas de aprender, interactuar, pensar o entretenerse. (Fig. 47)

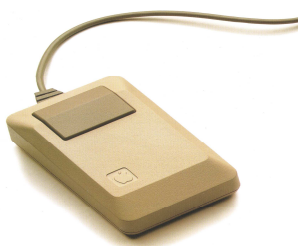


Fig.47. Mouse para computadora de Hartmut Esslinger. Apple Computer. 1984

Byars Mel y Barré-Despond (2001) p. 181

<sup>87</sup> Ídem 85 p. 162.

<sup>88</sup> Para Abraham Moles: "El fenómeno *kitsch* se basa en una cultura consumidora que "produce" para "con-sumir" y "crea" para "producir", en un ciclo cultural cuya idea fundamental es la de "aceleración". La lógica que justifica esta paradoja es la aceleración y acrecentamiento de la producción de creaciones artísticas consumidas por una "in-mensa minoría" con la fruición del bien escaso aunque excelso. Extraído en enero 2007 desde: [www.mac.uchile.cl/.../equipolimito/10anos.htm](http://www.mac.uchile.cl/.../equipolimito/10anos.htm)



Esta corriente se agota con facilidad y no se sostiene. Consecutivamente, la recesión económica de los años noventa motivó de nuevo a los diseñadores a buscar enfoques menos expresivos y más racionales, pues las condiciones del sistema exterior no sostienen la producción del individualismo. Nace así un usuario que se aferra cada vez más a las ventajas que le brinda el desarrollo tecnológico a través de los productos. De este modo, las audaces expresiones del antidiseño de los años ochenta fueron suplantadas por la pureza del minimalismo de los años noventa.

Para esta década la presencia de Internet, y demás avances tecnológicos del sector informático, como herramienta al alcance de la población, inicia una revolución cultural que sin duda cambia para siempre la manera en que las personas se comunican, y con ello los enfoques de mercado, producción y por supuesto, modelos de llevar a cabo el diseño. (Fig. 48) Las nuevas plataformas de comunicación inciden en el desarrollo del fenómeno de la globalización, en los modos de producción, de distribución y de consumo.



Fig. 48. Una Mirada sobre la globalización.

Los adelantos tecnológicos en el campo de la informática y las comunicaciones han propiciado el fenómeno de la "Globalización", de origen económico, pero, con el objetivo principal de desaparecer las fronteras y permitir el libre tránsito de productos, personas e ideologías.

Extraída en diciembre 2008 desde: <http://www.mdzol.com/mdzol/nota/47265-Una-mirada-sobre-la-globalizaci%C3%B3n/>

Este horizonte marca la pauta de todas las variables que intervienen en la teoría y en la práctica de la profesión así como los cambios en el uso de metodologías de trabajo que se acoplan a esta realidad en la cual, aunque los intereses del mercado se posicionan por delante de las necesidades del consumidor, surgen por demás nuevas tendencias orientadas al mismo y a la preservación del planeta.

Al respecto la actividad del diseño ya no tiene un espacio reservado para la individualidad, ya no puede ser aislado, es multidisciplinar, se apega y depende por mucho de los desarrollos e innovaciones tecnológicas suscitados en otras áreas del conocimiento.

Cambian las dinámicas de trabajo y en las empresas se le da mas importancia a la inversión y apertura de departamentos especializados de investigación de mercados y de I+D o de I+D+I. (Investigación+desarrollo o Investigación+desarrollo +innovación).

Las grandes corporaciones introducen en sus organizaciones principios de trabajo como el de la ingeniería concurrente o ingeniería simultánea, llevando un proceso de evaluación constante para asegurar el cumplimiento de los requerimientos, la reducción de los tiempos y la previsión de los problemas de calidad. (Fig.49)

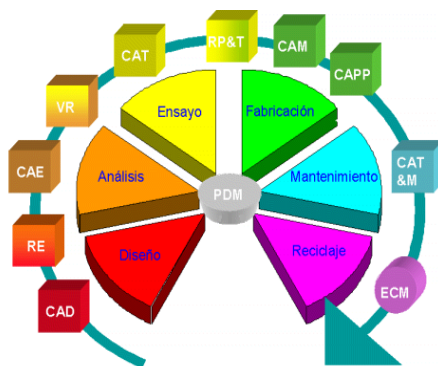


Fig.49. Tecnologías Informáticas al Servicio del Ciclo de Vida del Producto. Todo nuevo producto comprende un ciclo de vida que va desde las primeras etapas de conceptualización del diseño hasta su retirada del mercado, cruzando por el proceso de fabricación, comercialización, estrategias de reciclado, etc. Las nuevas tecnologías, permiten a las empresas planificar con antelación el ciclo de vida del producto, con el consiguiente ahorro en tiempo y dinero.

Extraída en julio 2007 desde: <http://lim.ii.udc.es/docencia/cax2002/>

De la misma forma, tomando como estructura el ciclo de vida del producto, se desarrollan prácticas metodológicas orientadas al ecodiseño,<sup>89</sup> (Fig.50) al diseño centrado en el usuario, al diseño universal o diseño para todos, entre otras directrices. Al respecto, pasa a ser fundamental la intervención y creación de plataformas y sistemas informáticos pensados específicamente para la gestión del proceso de diseño y desarrollo de productos.



Fig. 50. El Eco-diseño es una metodología para el diseño de productos industriales cuyo objetivo es reducir el impacto ambiental del producto a lo largo de todo su Ciclo de Vida, esto es, todas las etapas de la vida de un producto, desde la obtención de materias primas y componentes hasta su eliminación una vez que es desechado.

En tal sentido, las directrices y evolución de los cambios de orden social, económico, cultural, productivo, etc. en el presente, perfilan como protagonistas bases de la aparición y estructuración de nuevos modelos y métodos de diseño y desarrollo de productos para este milenio, factores de vital importancia como:

- El trabajo integrado y colaborativo de equipos multidisciplinares.
- El uso básico de herramientas informáticas como plataformas de trabajo.
- La consideración de los violentos y complejos cambios de estilos de vida del consumidor.
- El control total del ciclo de vida del producto.
- La consideración de aspectos ambientales en pro de la preservación de los recursos del planeta.

Las empresas deben adoptar direcciones en torno al desarrollo de sus productos y cambios orientados a la responsabilidad social. El tema de la preservación del ambiente del planeta en la organización, pasa a tener gran importancia y factor de competitividad. (Fig. 51)

<sup>89</sup> Imagen y texto extraídos en junio 2007 desde:  
<http://www.ihobe.es/Pags/Castellano/Empresa/Servicios/Ecodiseno/Index.asp?cod=a63c97e0-c25a-4927-8a45-6f2c31a41ce9>



Fig. 51. Ranking de las Empresas Verdes

Extraído en enero 2009 desde:

[http://www.biodegradable.com.mx/ranking\\_top10\\_empresas\\_verdes.html](http://www.biodegradable.com.mx/ranking_top10_empresas_verdes.html)

Para abordar los llamados "Mercados verdes", que son mercados de productos y servicios ambientalmente amigables derivados del aprovechamiento sostenible del medio ambiente, las empresas replantean sus formas de trabajo y modelos de diseño y el factor de control del ciclo de vida orientado en esta dirección, pasa a ser un elemento diferenciador en el mercado.

### 2.3.2 Avances y aplicación del proceso de diseño

He estado leyendo las obras de Martín Heidegger,...Lo que él hace es negarse a ser llevado a extraer conclusiones, teorías o conceptos fijos, que son los objetivos aceptados de la filosofía occidental. En cambio escribe y enseña un modo de lo que denomina "pensamiento reflexivo" que no intenta alcanzar conclusiones sino mantener vivo el proceso de pensar.<sup>90</sup>

La evolución general presentada anteriormente, trata de exponer más que los métodos en sí, la relación y principios de los mismos con el entorno en el cual se generan, se entienden y se aplican a favor de resaltar su clara dependencia de las formas de desarrollo y pensamiento cultural, social, económico, político, etc.

A continuación, se presentarán los modos de obrar específicos durante el proceso de diseño, identificados para cada uno de los momentos citados en el apartado anterior tomando como referencia de inicio en esta oportunidad la década de los años cuarenta.

Como es sabido, la mayor producción concreta de formas de trabajo o métodos para el diseño industrial, se instituye a partir del llamado boom metodológico durante los años cincuenta y sesenta, no obstante, se considera importante reseñar también, aunque en forma más general, los desarrollos generados en otros campos en épocas anteriores dada, por un lado, su repercusión e incidencia en la producción objetual del momento referido y por otro, su derivación hacia los planteamientos metodológicos que se emplean en la actualidad.

Cabe destacar que la complicación realizada se hace sobre el orden cronológico de aparición de los métodos que se encuentra registrado en diferentes fuentes consultadas, asumiendo que la definición de los mismos en modelos descriptivos, prescriptivos, cognitivos y computacionales,<sup>91</sup> se encuentra de manera indistinta en todas las décadas presentadas, dadas las diferentes naturalezas y filosofías de trabajo de cada período de tiempo.

---

<sup>90</sup> *Ibidem* 21 p. 160.

<sup>91</sup> Modelos Descriptivos: muestran la secuencia de actividades que ocurren en el diseño. Modelos Prescriptivos: prescriben un patrón de actividades de diseño. Modelos Cognitivos: explican el comportamiento del diseñador. Modelos Computacionales: expresan la forma en que un ordenador podría desarrollar la tarea de diseño. Clasificación realizada por Cross (1999) y Takeda (1990).  
Texto en junio 2008 desde:  
[http://www.tesisenxarxa.net/TESIS\\_UPC/AVAILABLE/TDX-0628105-100401/05Jcb05de16.pdf](http://www.tesisenxarxa.net/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX-0628105-100401/05Jcb05de16.pdf)

### 2.3.2.1. El proceso de diseño en los años cuarenta



Fig. 52. Surtidor de cinta de Jean Otis Reinecke, para 3M. 1940  
Byars Mel y Barré-despond (2001) p. 93

Conviene reseñar entonces para empezar las múltiples técnicas vinculadas a la mejora y resolución de problemas de calidad nacidas en el entorno industrial durante los años cuarenta y cincuenta en Japón. En tal sentido pueden mencionarse por ejemplo, las llamadas “Siete herramientas” apoyadas en análisis estadístico, que son a saber:<sup>92</sup>

- Hoja de recogida de datos, hoja de registro o verificación.
- Diagrama de flujo (Flow Chart).
- Histograma.
- Diagrama de correlación o de dispersión.
- Diagrama de Pareto
- Diagrama de Ishikawa, diagrama causa-efecto o diagrama de espina de pez. (Fig.53).
- Cartas de control de calidad

Complementadas posteriormente en los años 70 por nuevas herramientas de gestión y planificación de la calidad total para la empresa, estas nuevas ediciones han sido incorporadas como técnicas de apoyo al proceso de diseño, y son las siguientes:<sup>93</sup>

---

<sup>92</sup> Extraído en junio 2008 desde:

[http://www.tecnociencia.es/especiales/sistemas\\_gestion/calidad/8.htm](http://www.tecnociencia.es/especiales/sistemas_gestion/calidad/8.htm)

<sup>93</sup> Idem.

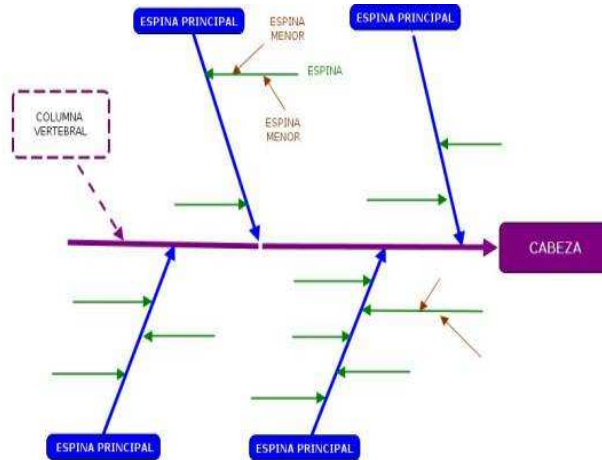


Fig. 54. Diagrama de Ishikawa, diagrama causa-efecto o diagrama de espina de pez.

Extraída en septiembre 2007 desde: <http://www.monografias.com/trabajos42/diagrama-causa-efecto/diagrama-causa-efecto.shtml>

En Diagrama de afinidad o método KJ: Herramienta empleada para organizar la información obtenida en un brainstorming.

Diagrama de relaciones: Se utiliza para la exploración e identificación de las relaciones causales existentes entre distintos factores.

Diagrama de árbol: Empleada para ordenar de forma gráfica las distintas actuaciones que se deben llevar a cabo para solucionar el problema o situación de análisis. (Fig. 54)

Diagrama matricial: Se utiliza para ordenar gráficamente grupos de datos representando los puntos de conexión lógica existentes entre ellos.

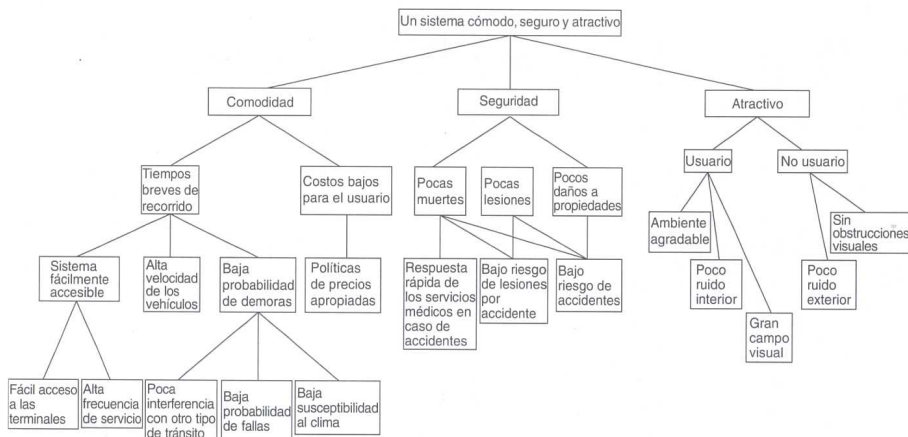


Fig. 54  
 Diagrama de árbol o árbol de objetivos.  
 Cross 1999 p. 66.

Diagrama matricial para el análisis de datos o matrices de priorización: Es una combinación de las técnicas de diagrama de árbol y diagrama matricial. Se emplea para la toma de decisiones en base a la priorización de actividades, temas, características de productos, etc., según criterios de ponderación conocidos.

Diagrama de decisión: Herramienta cuyo objetivo es identificar, representar y eliminar todos los obstáculos posibles que pueden surgir en el proceso de implantación de soluciones a un problema.

Diagrama de flechas: Es una representación gráfica en forma de red de la planificación de un proyecto, mostrando las relaciones existentes entre las distintas actividades.

Igualmente así se señala para 1946 una formulación denominada Teoría de la resolución inventiva de problemas o TRIZ, desarrollada por Henrich Altshuller que "surge a partir de la hipótesis de que hay principios de invención universales que son la base de la innovación y el progreso de la tecnología."<sup>94</sup> (Fig. 55)

<sup>94</sup> Ibídem 36 p. 86



Este modelo, a grandes rasgos, se soporta sobre las estas bases:

- Los problemas y soluciones se repiten siempre.
- Los modelos de evolución técnica también se repiten.
- Las innovaciones utilizan fundamentos científicos ajenos al campo de generación del problema.

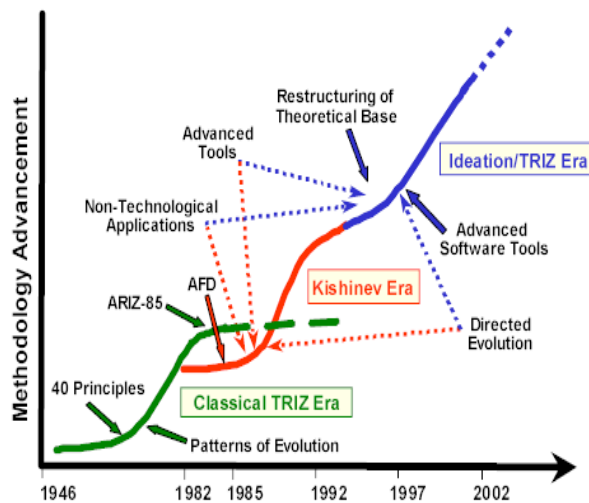


Fig. 55 Historia de TRIZ se en etapas.

Extraída en junio 2007 desde: [www.ideationtriz.com/history.asp](http://www.ideationtriz.com/history.asp)

Interpretando a Alcaide,<sup>95</sup> la incorporación de la práctica de TRIZ al proceso de diseño contribuye a entre otras cosas a: simplificar los productos y los procesos, mejorando costes y vida media; resolver conflictos y contradicciones técnicas y, concebir de forma rápida las generaciones de productos y procesos.

Esta forma de trabajo que ha evolucionado en el tiempo igualmente provee herramientas para la formulación de problemas, el análisis de sistemas, el análisis de fallas y patrones de evolución

<sup>95</sup> Ídem, p.103.

de sistemas, y contribuye a reducir el ciclo de desarrollo de diseño ya que permite partir de conceptos preliminares correctos, reduciendo el proceso aleatorio de generación de ideas factibles mediante un enfoque sistemático para la resolución de problemas que requieren innovación.

Otra interesante herramienta generada en esta década, y dirigida a lograr el aseguramiento de la calidad, es el Análisis modal de fallos y efectos AMFE creada en 1949. (Fig. 56)

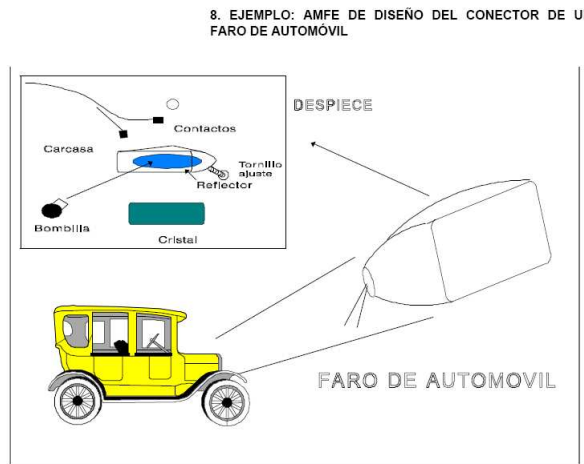


Fig. 56. Ejemplo de aplicación AMFE.<sup>96</sup>

El AMFE es un procedimiento basado en el análisis sistemático, que contribuye a identificar y prevenir los modos de fallo de productos y procesos, valorando su gravedad y ocurrencia, para priorizar las causas, sobre las cuales habrá que actuar para evitar que se presenten los modos de fallo detectados. (Fig. 57)

Su evolución en líneas generales puede presentarse así:<sup>97</sup>

<sup>96</sup> Extraído en junio 2007 desde:

[http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/ftp/Gestion%20de%20la%20calidad/AMFE\\_Analisis%20modal%20de%20fallos%20y%20efectos.pdf](http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/ftp/Gestion%20de%20la%20calidad/AMFE_Analisis%20modal%20de%20fallos%20y%20efectos.pdf)

El AMFE fue aplicado por vez primera en la industria aeroespacial en la década de los 60, e incluso recibió una especificación en la norma militar americana MIL-STD16291 titulada "Procedimientos para la realización de análisis de modo de fallo, efectos y criticidad". En la década de los 70 lo empezó a utilizar Ford, extendiéndose más tarde al resto de fabricantes de automóviles. En la actualidad es un método básico de análisis en el sector del automóvil que se ha extrapolado satisfactoriamente a otros sectores. Este método también puede recogerse con la denominación de AMFEC (Análisis Modal de Fallos, Efectos y su Criticidad), al introducir de manera remarcable y más precisa la especial gravedad de las consecuencias de los fallos.

		<b>ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E)</b> <input type="checkbox"/> DISEÑO <input type="checkbox"/> PROCESO <input type="checkbox"/> MEDIOS										Código: Edición: Fecha:					
Cliente: _____				Denominación producto: _____				Preparado por: _____				Revisado por: _____					
Planta: _____				Referencia/s: _____				Nivel de modificaciones cliente: _____				Aprobado O.T.: _____					
Proveedores involucrados: _____				Nivel de modificaciones cliente: _____				Aprobado O.T.: _____				Aprobado O.T.: _____					
Descripción de la fase	Modo/s potencial/es de fallo	Efecto/s potencial/es del fallo	Gravedad	Tipo	Causa(s) potencial(es) del fallo(es)	Ocurrencia	Verificación(es) y/o control(es) actual(es)	Detección n	NPR	Acción(es) recomendada(s)	Área(s) / persona(s) responsable(s) y fecha de realización	Resultado de las acciones					
												Acciones realizadas	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR	

Fig.57 Formato de AMFE<sup>98</sup>

<sup>97</sup> Tomado de: [http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_679.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_679.htm)  
<sup>98</sup> Extraído en junio 2007 desde:  
[http://www.portalcalidad.com/archivos/Mod.025\\_AMFE.doc](http://www.portalcalidad.com/archivos/Mod.025_AMFE.doc)

### 2.3.2.2. El proceso de diseño en los años cincuenta



Fig. 58.  
Silla de descanso "Diamond" Harry Bertoia 1953.  
Byars Mel y Barré-despond (2001) Pág. 117.

A comienzos de los años cincuenta se ubica la creación de una forma de trabajo denominada "Metodologías del Valor" que puede definirse "como un enfoque creativo y organizado, cuya finalidad es el incremento del valor del objeto de análisis"<sup>99</sup> y se gesta a partir de los conceptos desarrollados por Lawrence D. Miles, en el marco de resolución de problemas de la empresa General Electric.

Esta herramienta se sustenta en el estudio sistemático de los cuatro conceptos que intervienen en el concepto de "Valor de un producto", que son a saber: el Valor de Uso, el Valor de Estima, el Valor de Cambio y el Valor de Producción.

Su práctica se centra en eliminar todo aquello que ocasione costos y no favorezca al valor ni a la función del producto o del servicio, a fin de satisfacer los requerimientos de rendimiento y las necesidades del cliente con el menor costo posible.

Su aplicación en el campo laboral se ha nutrido desde sus inicios con al aparición de varias técnicas y métodos como inicialmente el análisis del valor, y luego la ingeniería del valor, la gestión del valor, la planificación del valor, entre otras, apoyadas a su vez en el análisis funcional, y la determinación de costes, por ejemplo.

---

<sup>99</sup> Capuz Salvador (1999) Introducción al proyecto de producción. Universidad Politécnica de Valencia. España. p. 171.

La ingeniería del valor, por ejemplo, “es un modo de funcionamiento empresarial en el que se pretende evitar los costes superfluos desde la primera etapa del diseño.”<sup>100</sup> (Fig.59).

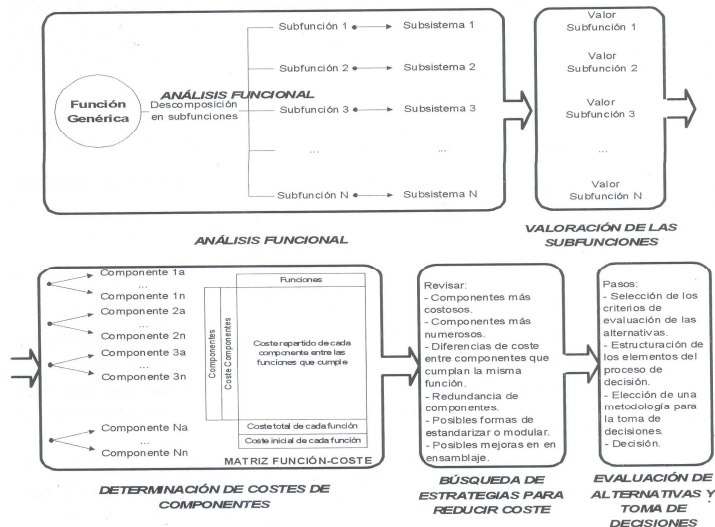


Fig. 59  
Etapas de la Ingeniería del Valor presentadas por Capuz Salvador (1999) p. 175

De la misma forma en estos años se crean diversas herramientas que han evolucionado en su estructura y han pasado a ser parte de sistemas más complejos que se usan en el proceso de diseño de productos. Como muestra se mencionarán las señaladas por Jones (1976)<sup>101</sup> desarrolladas en la actualidad desde múltiples disciplinas como la ingeniería y la mercadotecnia entre otras. (Fig.60).

<sup>100</sup> Aguayo Francisco y Soltero Víctor (2003) Metodología del diseño industrial. Alfaomega Grupo Editor, S.A. México. p. 444.

<sup>101</sup> Ibídem 20. p. 86 a 359.

Año	Método / Técnica	Objetivo
1953	Entrevistas con usuarios	Obtener información únicamente conocida por los usuarios del producto o del sistema en cuestión
1958	Brainstorming	Estimular a un grupo de personas para que emitan ideas con rapidez.
1958	Innovación por cambio de límites	Cambiar los límites de un problema insoluble, de manera que puedan utilizarse nuevos recursos exteriores en su resolución. Este procedimiento intenta acortar el tiempo que normalmente se toma obtener el conocimiento de ramas previamente desconectadas
1958	Innovación funcional	Obtener un diseño radicalmente nuevo, capaz de crear nuevos modelos de comportamiento y demanda
1959	Criterios de Selección	Decidir los medios por los cuales reconocer un diseño aceptable
1959	Selección de escalas de medición	Relacionar las mediciones y cálculos con las incertidumbres de la observación, con los costes de la toma de datos y con los objetivos del proyecto de diseño.
1959	Registro y reducción de datos	Deducir y evidenciar los modelos de comportamiento de los que dependen las decisiones críticas de diseño.

Fig. 60. Métodos y técnicas años 50. Elaboración propia a partir de Cross (1976)

En esta década de los cincuenta<sup>102</sup> surge una de las aplicaciones que mas trascendencia tendrá a lo largo del tiempo en el proceso de diseño de productos, en sus metodologías de trabajo y en las mismas formas de producción, se trata del Diseño Asistido por Ordenador abreviado generalmente como DAO pero más conocido por las siglas inglesas CAD (*Computer Aided Design*). Respecto a sus inicios Pugh, citado por Alcaide,<sup>103</sup> comenta:

Bezier proporciona una breve descripción de la evolución del DAO en la cual menciona como primera aplicación de un ordenador una utilidad que permitía definir el movimiento de una fresadora en 1942. Desarrollos posteriores a largo de los años 50 tenían que ver también con la parte de fabricación. Se puede decir que el DAO surge y crece como respuesta a las necesidades de la industria aeronáutica y del automóvil en los años 50.

<sup>102</sup> El primer CAD data de los años 50 para las Fuerzas Aéreas de USA. El primer sistema de gráficos, el SAGE (Semi Automatic Ground Environment) un sistema de defensa aérea, que fue empleado para visualizar datos de radar, fue desarrollado en colaboración con el MIT. En los 60, los sistemas CAD se utilizaron para diseñar espacios interiores de oficinas. En 1968 estaban ya disponibles los sistemas CAD 2D (muy básico, tal y como lo entendemos hoy en día). Estos sistemas funcionaban en terminales de grandes ordenadores (mainframes). Extraído en diciembre 2008 desde: <http://www.unizar.es>

<sup>103</sup> *Ibidem* 36. p. 145.

El CAD, se define como el uso de un amplio rango de herramientas computacionales que asisten a diseñadores, ingenieros, arquitectos y a otros profesionales en el proceso de definición del producto a través de la aplicación de ayudas como:<sup>104</sup>

- Proyecciones bidimensionales del objeto
- Modelado geométrico (descripción analítica de la volumetría, contorno y dimensiones del objeto)
- Base de datos de propiedades (materiales, tolerancias dimensionales, acabados, etc).

Con el tiempo, los avances tecnológicos y su implantación en la industria han derivado en la creación de sistemas de trabajo integrado que incluyen el CAE (Computer Aided Engineering) y el CAM (Computer Aided Manufacturing).

El CAE abarca las herramientas informáticas que permiten analizar y simular el comportamiento del producto a través de, entre otras técnicas las siguientes:

- Cálculo de propiedades físicas
- Cálculo de comportamiento estructural
- Análisis tensional, de vibraciones y campos magnéticos.
- Simulación de procesos de inyección y fabricación
- Simulación gráfica del funcionamiento del sistema.
- Estudios aerodinámicos, acústicos, ergonómicos, etc.

El CAM abarca “las aplicaciones encargadas de traducir las especificaciones de diseño a especificaciones de producción, utilizando para ello las tecnologías de fabricación, el control numérico, la robótica, etc.”<sup>105</sup>

A continuación se presenta un esquema general de la ubicación de estas denominaciones en el proceso de diseño: (Fig. 61)

---

<sup>104</sup> Ibídem 99, p. 68.

<sup>105</sup> Ídem 104, p. 70.

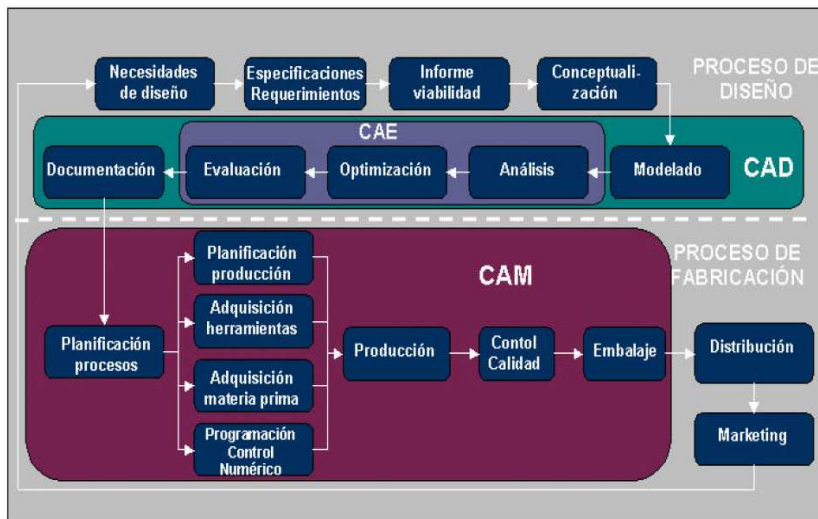


Fig. 61. CAD/CAM/CAE en el proceso de diseño.<sup>106</sup>

En este orden de ideas las herramientas necesarias para cada fase de diseño (Fig.62) pueden presentarse en términos generales como sigue:

FASE DE DISEÑO	HERRAMIENTAS CAD REQUERIDAS
Conceptualización del diseño	Herramientas de modelado geométrico
Modelado del diseño y simulación	Las anteriores más herramientas de animación, ensamblaje y aplicaciones de modelado específicas
Análisis del diseño	Aplicaciones de análisis generales (FEM), aplicaciones a medida
Optimización del diseño	Aplicaciones a medida, optimización estructural
Evaluación del diseño	Herramientas de acotación, tolerancias, listas de materiales
Informes y documentación	Herramientas de dibujo de planos y detalles, imágenes color
FASE DE DISEÑO	HERRAMIENTAS CAM REQUERIDAS
Planificación de procesos	Herramientas CAPP, análisis de costes, especificaciones de materiales y herramientas
Mecanizado de piezas	Programación de control numérico
Inspección	Aplicaciones de inspección
Ensamblaje	Simulación y programación de robots

Fig. 62. Herramientas CAD/CAM para el proceso de diseño.<sup>107</sup>

<sup>106</sup> Extraído en junio 2008 desde:  
<http://www3.uji.es/~jperis/dfa/apuntes/tema1.pdf>. p.5

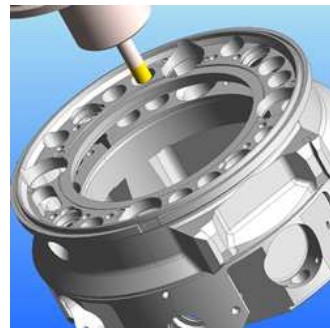
<sup>107</sup> Idem. P. 7



La integración de estos sistemas ha redundado en múltiples aplicaciones dentro del diseño y en la creación de herramientas de apoyo de gran utilidad, como los sistemas CAD-CAM-CAE, por ejemplo. (Fig.63).



Fig. 63 y 64. Ejemplos de integración CAD-CAM . Edge CAM Solid Machinist para Autodesk Inventor



Uno de los avances más significativos en los sistemas CAD/CAM ha sido introducción del concepto de diseño paramétrico y variacional, cuestión que ha cambiado notablemente la forma de concebir y ejecutar el proceso de diseño dado que el mismo “no termina con el dibujo propiamente dicho, sino que empieza a partir de él, asociándole una serie de parámetros y condicionantes que, agilizan la realización de iteraciones ya que la modificación de las características se realiza simplemente introduciendo el nuevo valor”.<sup>108</sup>

---

<sup>108</sup> Ídem. p. 88

Así mismo, el proceso de construcción de la forma durante el proyecto se ve apoyado por los avances tecnológicos en comunicaciones, materiales, automatización y computadoras que permiten el surgimiento de las técnicas de prototipado RP (Rapid Prototyping). (Figs. 65, 66 y 67).<sup>109</sup>



Fig. 65. Ejemplos de detalles de piezas hechas con prototipado rápido.

Extraídas en diciembre 2008 desde:

<http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/Articulo.asp?A=15011>



Figs. 66 y 67. Ejemplos de detalles de piezas hechas con prototipado rápido: stereolithography.

Extraído en diciembre 2008 desde: <http://www.stereolithography.com>

<sup>109</sup> El establecer analogías entre la forma de creación del modelo, y el proceso real de fabricación, puede ser muy beneficioso en el resultado final, tanto en el costo del producto, como en la mejora del proceso de fabricación del mismo. León Ruth (2004) La generación de modelos y prototipos en el modelo de diseño. Conferencia Congreso Internacional de Ingeniería y Diseño. Mérida. Venezuela.

Estas técnicas producen modelos físicos rápidamente mediante un proceso de adición o sustracción de capas de materiales, a partir de ficheros tridimensionales CAD, y son de suma utilidad en el proceso de diseño dado que hacen posible la visualización previa de la pieza, la validación de montajes, la realización de ensayos específicos, la construcción de moldes, la realización de estudios de mercado, la mejora de los procesos de fabricación y el análisis del funcionamiento del objeto, y por supuesto, la reducción del “time to market” como objetivo principal, entre otros.

Las tecnologías más difundidas en la actualidad son:<sup>110</sup>

- SLA (Estereolitografía).
- SGC. Fotopolimerización por luz UV.
- FDM. Deposición de hilo fundido.
- SLS. Sinterización selectiva láser. (Fig. 68)
- LOM. Fabricación por corte y laminado.
- DSPC. Proyección aglutinante.

Este tipo de técnicas aplicadas al proceso de diseño implican una metodología de trabajo en la que priva el control total de las características del producto, a través de la validación constante de todos y cada uno de los atributos y objetivos planteados.<sup>111</sup>

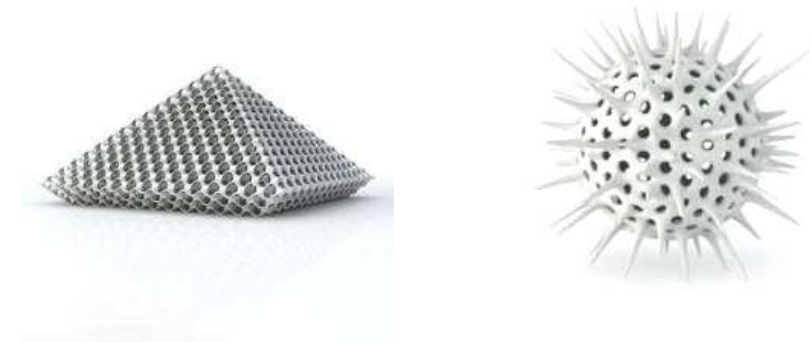


Fig. 68. Ejemplos Sinterización selectiva láser. Lámparas Cambrian y Falcon de Janne Kyttanen.

---

<sup>110</sup> Alonso Antonio. Sistemas de prototipado rápido. Extraído en junio 2008 desde: <http://webs.uvigo.es/disenoiustrial/docs/protorapid.pdf>

<sup>111</sup> Ibídem 109.

### 2.3.2.3. El proceso de diseño en los años sesenta



Figs. 69 y 70. Publicidad y e imagen de catálogos de Citroen 1963, promocionando nuevas formas de consumo en los años sesenta.

Como es sabido, en estos años emerge una producción importante de métodos y técnicas específicas, ya que en la medida que se desarrolla la industria y se modifica el patrón de consumo, (figs. 69 y 79) se hace cada vez más evidente la necesidad de gestionar de alguna manera la actividad de diseño dentro de la empresa. Los modelos concebidos para este momento, “pretenden dotar de un método estable y objetivo a la actividad de diseñar”.<sup>112</sup>

La mayoría de los modelos desplegados en este periodo se encuentran enmarcados en lo que Cross<sup>113</sup> señala como “Modelos prescriptivos” vistos en el apartado anterior de este trabajo.

Extraído en diciembre 2008 desde:  
<http://www.citrobo.org/br60s.htm>

<sup>112</sup>Cases Esther (2007) Proyecto DIM. Modelos de diseño industrial. Extraído en septiembre 2007 desde: <http://proyectodim.wordpress.com/2007/04/02/modelos-de-diseño-industrial/>

<sup>113</sup> Ibídem 10. p.34.

A los fines de esta investigación, se considera conveniente exponer en esta parte, la valiosa compilación que al respecto hace C. Jones<sup>114</sup> ya que encierra en su mayoría la producción de la década citada.

Este autor parte de clasificar los métodos en las siguientes etapas (Fig.71) en las que según su criterio, sucede el proceso de diseño, precisando al mismo tiempo, tipos de métodos y estrategias que a su juicio asisten cada una de dichas fases, según la actividad a ejecutar y el objetivo propuesto.

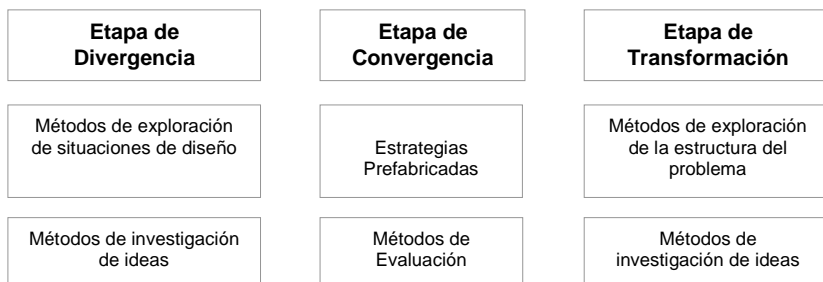


Fig.71. Métodos de diseño según las etapas del proceso. Elaborado a partir de Jones 1976.

Así plantea el uso de métodos específicos, incluso de creación anterior a los años sesenta, según sea la etapa de divergencia, convergencia o transformación. Cabe destacar que, partiendo de lo estudiado en el primer cuerpo de este trabajo en el ítem “Fases de definición en el proceso”, Jones en ocasiones presenta cómo método, lo que puede considerarse una técnica. Sin embargo la intención ahora, es sólo exponer lo que para dicho autor fue una clasificación derivada de las etapas del diseño.

A continuación se presentan estos métodos para cada una de las etapas: (Figs. 72,73 y 74)

<sup>114</sup> Ibídem 21. Resumen obtenidos de las p. 86 a 359.

## ETAPA DE DIVERGENCIA

“Lo que se entiende por este término es el acto de ampliar los límites de la situación de diseño y la obtención de un espacio de investigación lo suficientemente amplio y fructífero para la búsqueda de una solución.”<sup>115</sup>

## MÉTODOS DE EXPLORACIÓN DE SITUACIONES DE DISEÑO

Año	Método / Técnica	Objetivo
1962 - 1968	Definición de objetivos	Identificar las condiciones externas con las que el diseño debe ser compatible
1965	Investigación de la literatura	Encontrar la información publicada que pueda influir favorablemente en el output de los diseñadores y que pueda obtenerse sin costes ni retrasos
Sin año de referencia	Investigación de las inconsistencias visuales	Encontrar las direcciones en las que investigar los perfeccionamientos del diseño
1937	Cuestionarios	Recoger información útil de todos los miembros de una gran población
1960	Investigación del comportamiento del usuario	Explorar los modelos de comportamiento y predecir los límites de actuación de los potenciales usuarios de un nuevo diseño
1965	Ensayo sistemático	Identificar las acciones capaces de producir los cambios deseados en situaciones demasiado complejas para entenderlas.

## MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN DE IDEAS (Divergencia y Transformación)

1961	Sinestesia (lo mismo que sinéctica)	Dirigir la actividad espontánea del cerebro y del sistema nervioso hacia la exploración y transformación de problemas de diseño.
1852	Desaparición del bloqueo mental	Hallar nuevas direcciones de investigación cuando el espacio de búsqueda no ha proporcionado una solución totalmente aceptable ( <b>técnicas de desbloqueo mental</b> )
1963	Cuadros morfológicos	Ampliar el campo de investigación de soluciones para un problema de diseño

Fig. 72 Etapa de Divergencia expuesta por Jones 1976.

<sup>115</sup> Ídem p. 58.

### ETAPA DE CONVERGENCIA

“Esta es la etapa de elaboración del modelo,...etapa de combinación de los juicios de valor y de los juicios técnicos que reflejen la situación de diseño.”<sup>116</sup>

### ESTRATEGIAS PREFABRICADAS

Año	Método / Técnica	Objetivo
1965	<b>Investigación sistemática. (Aproximación a la teoría de las decisiones)</b>	El objetivo de la investigación sistemática es evitar elecciones arbitrarias para la solución de problemas y suministrar una vía lógica para las primeras suposiciones, hasta hallar una solución óptima, o al menos una solución “suficiente” que sea consecuente con todos sus condicionantes y relaciones
1964	<b>Análisis de valores</b>	El análisis de valores es una estrategia pre-planificada en ramificación para el diseño de un producto, que tiene como objetivo la reducción de costes, buscando los elementos mas baratos de ejecución para cada función
1962	<b>Ingeniería de sistemas</b>	Obtener la compatibilidad interna entre los componentes de un sistema y la compatibilidad externa entre un sistema y su entorno.
1962	<b>Diseño del sistema Hombre máquina</b>	Obtener la compatibilidad interna entre los componentes humanos y los de la máquina de un sistema y la compatibilidad externa entre el sistema y el entorno en el que se opera.
1965	<b>Investigación de los límites</b>	Encontrar los límites dentro de los cuales se halle una solución aceptable.
1963	<b>Estrategia acumulativa de Page</b>	Incrementar el número de esfuerzos en análisis y evaluaciones, ambos convergentes y acumulativos, y reducir el número de esfuerzos no acumulativos en síntesis de soluciones que pueden tornarse falsas.
1965	<b>CASA (Collaborative Strategy for Adaptable Architecture)</b>	Capacitar a todos los interesados en el diseño de un edificio para influir en las decisiones que afectan la adaptabilidad del diseño y la compatibilidad de sus componentes.
<b>METODOS DE EVALUACIÓN</b>		
1967	<b>Lista de datos</b>	Capacitar a los diseñadores en el uso del conocimiento de los requerimientos que se han considerados adecuados para situaciones similares.
1962	<b>Clasificación y ponderación</b>	Comparar una serie alternativa de diseños utilizando una escala común de medición.
1968	<b>Especificaciones escritas</b>	Describir un resultado aceptable para un diseño que ha de producirse
1961	<b>Índice de Adecuación de Quirk</b>	Capacitar a diseñadores sin experiencia en la identificación de los componentes inadecuados de un producto, sin necesidad de comprobación.

Fig. 73 Etapa de Convergencia expuesta por Jones 1976.

<sup>116</sup> Ídem p. 58

## ETAPA DE TRANSFORMACIÓN

El objetivo primordial de esta fase es la disminución de la incertidumbre por parte del diseñador, es “alcanzar una única alternativa entre muchas posibles mediante una reducción progresiva de las incertidumbres secundarias hasta llegar a una solución final.”<sup>117</sup>

### MÉTODOS DE EXPLORACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PROBLEMA

<b>Año</b>	<b>Método / Técnica</b>	<b>Objetivo</b>
1963	<b>Matriz de interacciones</b>	Permitir una investigación sistemática de conexiones entre los elementos de un problema.
1963	<b>Red de interacciones</b>	Exponer el modelo de conexiones entre elementos en un problema de diseño (gráficamente).
1967	<b>AIDA (Análisis of interconnected decision areas)</b>	Identificar y evaluar todas las series compatibles de subsoluciones de un problema de diseño.
1965	<b>Transformación del sistema</b>	Hallar caminos para transformar un sistema insatisfactorio y hacer desaparecer sus fallos inherentes.
1962	<b>Método de determinación de componentes de Alexander</b>	Encontrar los correctos componentes físicos de una estructura física, de manera que cada componente pueda alterarse independientemente para adaptarse a futuros cambios en el entorno.
1962	<b>Clasificación de la información de diseño</b>	Dividir un problema de diseño en partes de fácil manejo.

Fig. 74 Etapa de Transformación expuesta por Jones 1976.

De igual manera, Jones presenta un cuadro como guía experimental en la selección de los métodos adecuados al diseño, relacionando “tanto aquellos que son de carácter tradicional, como los denominados nuevos métodos, que siendo utilizados en otros ámbitos, se trasladan al campo del diseño proponiendo ventajas y optimizaciones con su uso”.<sup>118</sup>

<sup>117</sup> Ídem p. 59

<sup>118</sup> Ídem 60. p. 67.



A continuación se presenta parcialmente dicha tabla:

OUTPUTS →	<b>2</b> Situación de diseño explorada	<b>3</b> Estructura del problema percibida o transformada	<b>4</b> Límites localizados, Subsoluciones descritas y Conflictos identificados	<b>5</b> Subsoluciones combinadas en diseños alternativos	<b>6</b> Diseños alternativos evaluados y Diseño final seleccionado
<b>1</b> Orden transmitida	3.1. Definición de objetivos 3.2. Investigación de la literatura 3.3. Investigación de las inconsistencias visuales 3.4. Entrevistas con usuarios 4.1. Brainstorming	3.2. Investigación de la literatura 3.3. Investigación de las inconsistencias visuales 3.4. Entrevistas con usuarios 4.1. Brainstorming 4.2. Sinestesia	3.3. Investigación de las inconsistencias visuales 4.1. Brainstorming 4.4. Cuadros morfológicos	3.3. Investigación de las inconsistencias visuales 4.1. Brainstorming 4.2. Sinestesia	2.1. Cambio de estrategia 2.2. MFD de Matchett
<b>2</b> Situación de diseño explorada		3.1. Definición de objetivos 3.3. Registro y reducción de datos 5.1. Matriz de interacciones 5.2. Red de interacciones 5.8. Clasificación de la información 6.4. Especificaciones escritas		5.4. Transformación del sistema 5.6. Innovación funcional 5.7. Método de Alexander	
<b>3</b> Estructura del problema percibida o transformada	3.2. Investigación de la literatura 3.5. Cuestionarios 3.6. Investigación del comportamiento del usuario 3.7. Ensayos sistemáticos 3.8. Selección de escalas de medición 3.9. Registro y reducción de datos		1.5. Investigación de los límites 3.7. Ensayos sistemáticos 4.1. Brainstorming 4.4. Cuadros morfológicos 6.2. Criterios de selección 6.3. Clasificación y ponderación 6.4. Especificaciones escritas	4.1. Brainstorming 4.2. Sinestesia 5.4. Transformación del sistema 5.5. Innovación por cambio de límites	1.1. Investigación sistemática 1.2. Análisis de valores 1.3. Ingeniería de sistemas 1.4. Diseño del sistema hombre-máquina 1.5. Investigación de los límites 1.6. Estrategia acumulativa de Page 1.7. CASA
<b>4</b> Límites localizados, Subsoluciones descritas y Conflictos identificados		4.2. Sinestesia 4.3. Desaparición del bloqueo mental 5.3. AIDA 5.4. Transformación del sistema 5.5. Innovación por cambio de límites 5.6. Innovación funcional 5.7. Método de Alexander		4.1. Brainstorming 4.2. Sinestesia 4.3. Desaparición del bloqueo mental 5.3. AIDA	5.3. AIDA
<b>5</b> Subsoluciones combinadas en diseños alternativos					1.2. Análisis de valores 3.5. Cuestionarios 3.6. Investigación del comportamiento del usuario 3.7. Ensayos sistemáticos 3.8. Selección de escalas de medición 3.9. Regis. y reducc. de datos 6.1. Lista de datos 6.2. Criterios de selección 6.3. Clasificac. y ponderación 6.4. Especificaciones escritas 6.5. Índice de adecuación de Quirk

Fig. 75 Parte de la Tabla input – output: guía experimental para la selección de los métodos de diseño expuesta por Jones.<sup>119</sup>

<sup>119</sup> Ibídem 21. p. 73 y 74

### 2.3.2.4. El proceso de diseño en los años setenta



Para los años setenta, sucede un cambio o nuevo enfoque hacia la metodología para el diseño derivado en gran parte de las teorías de Paul Feyerabend que expone que “la investigación histórica contradice que haya un método con principios inalterables”.<sup>120</sup>

En su libro *Contra el Método* (1975)<sup>121</sup> sostiene que la ciencia es fundamentalmente una actividad anarquista y que “los criterios de experimentación, verificación, observación, medición, etc., han sido transformados de una generación a otra de una forma que sugiere que cualquier juicio general o universal que tendiera a agruparlos en una sola categoría sería un error”.<sup>122</sup>

En este contexto surgen formas de trabajo y de productos que responden a este pensamiento. (Figs. 76 y 77)

Fig. 76. Furniture in Irregular Forms side 2. Shiro Kuramata, 1970.

La obra de Kuramata tuvo una influencia tremenda en los círculos profesionales de diseño. La cajonera que se muestra, como gran parte de la demás obra del diseñador, sólo sugiere función convencional, pero no se usaría como un lugar serio de almacenamiento.

Byars Mel y Barré-despond (2001) p. 153

<sup>120</sup> Extraído en septiembre 2007 desde: <http://>

[http://biblioteca.itam.mx/estudios/estudio/estudio02/sec\\_12.html](http://biblioteca.itam.mx/estudios/estudio/estudio02/sec_12.html)

<sup>121</sup> Feyerabend Paul (1975) *Tratado Contra el Método* Editorial Tecnos. México.

<sup>122</sup> *Ibidem* 120.



Fig. 77. Espacio interior y productos característicos de los años 70. Son años que se debaten entre formas nacidas de un racionalismo y avance tecnológico, y una anarquía hacia los principios de uniformidad manifiesta en los estilos de vida predominantes

Extraída en diciembre 2008 desde: <http://www.decorahoy.com/2008/12/31/papel-de-pared-estilo-anos-70/>

En este contexto se encuentran aportaciones como la de Christopher Alexander quien publicó en 1977 "A Pattern Language", donde establece la teoría de cómo el lenguaje de patrones puede ayudar a entender los objetos no como objetos en sí, sino como elementos de interacción humana. En éste texto, comenta Armengol,<sup>123</sup> se define un patrón de diseño de la siguiente forma:

“Como una descripción de n problema que ocurre una y otra vez en nuestro entorno, así como la solución a ese problema, de tal modo que se pueda aplicar esta solución un millón de veces, sin hacer lo mismo dos veces. Esta descripción da un nombre al patrón, describe el problema que trata, ofrece una solución y, finalmente, habla de las consecuencias, ventajas e inconvenientes, que tiene esta solución.”

Este principio es utilizado en el desarrollo de un método que se basa en el precepto de que la solución al problema de diseño viene definida por los requerimientos presentes en el contexto. Alexander establece un método para “estructurar el problema proyectual (definición del contexto), y acto seguido, desarrollar la forma en medio de esta composición jerárquica.”<sup>124</sup>

<sup>123</sup> Armengol Dani (2007) Experiencias paralelas: Christopher Alexander y los patrones de diseño. USO LAB. Consultoría de usabilidad y diseño centrado en el usuario.

Extraído en octubre 2007 desde: <http://www.usolab.com/wl/2007/06/experiencias-paralelas-christo-1.php>. Junio 2007.

<sup>124</sup> *Ibidem* 63. p.157.

El legado de este diseñador, desde el punto de vista de la historia del método, puede hallarse en el uso de procedimientos de descomposición cartesiana del problema y la aplicación del método deductivo, “desglosar los problemas complejos de forma deductiva, y unirlos con soluciones alternativas para cada uno de los subproblemas identificados en el proceso del proyecto.”<sup>125</sup>

Otro aporte interesante en esta década lo constituye el de Oscar Olea<sup>126</sup> con el Modelo DIANA que incorpora la informática al proceso de Diseño.

Este modelo basa en el llenado de un formulario que luego pasa a una hoja de codificación y posteriormente a una tarjeta perforada. Es como un pequeño programa o aplicación.

Para el formulario se siguen los siguientes pasos:

- Configuración de la demanda.
- Organización de la información obtenida.
- Definición del vector analítico del problema.
- Definición del enfoque como estrategia. (variables dependientes, independientes).
- Definir las áreas semánticas en los términos de la demanda que tengan relación con cada variable.
- Organizar la investigación de acuerdo a las áreas semánticas definidas y con base en ello, concretar las alternativas para cada variable.
- Asignar a cada alternativa de cada variable una probabilidad de elección (números).
- Asignar a cada alternativa su correspondiente factor acumulativo.
- Establecer restricciones lógicas en forma de argumentos implicativos.
- Calificar en forma binaria las áreas semánticas.
- Fijar el límite inferior de probabilidad de elección.
- Pasar esos datos a la hoja de codificación.

---

<sup>125</sup> Ídem, p. 158.

<sup>126</sup> Ibídem 22. p. 76-100

De igual manera pueden reseñarse para estos años formas de trabajo apoyadas en la noción de calidad, iniciada con fuerza en los años cuarenta, y en la adaptación a las demandas del usuario.

Un destacado ejemplo lo constituye el Despliegue de la función de calidad QFD (Quality Function Deployment), desarrollado en 1972 por Yoji Akao y es un sistema que permite captar las demandas reales del mercado, plasmarlas como objetivos de diseño y conseguir que dichos objetivos permanezcan presentes a lo largo de todo el proceso de diseño. "La idea fundamental es trasladar lo que en QFD se conoce como voz del cliente a todas las fases del diseño de un producto".<sup>127</sup>

Sobre la misma línea de pensamiento se gesta en estos años la Ingeniería Kansei como una metodología de desarrollo de nuevos productos orientada al usuario, compuesta por procedimientos para transcribir o traducir las percepciones, gustos y sensaciones que acerca del producto manifiesta el consumidor, en términos de requerimientos de diseño. Kansei es "una palabra japonesa que significa imagen mental y percepción psicológica del consumidor ante un nuevo producto. La ingeniería Kansei trabaja para diseñar el producto que mejor se corresponda con esa imagen, de manera que satisfaga las expectativas del usuario".<sup>128</sup>

En este aspecto el método<sup>129</sup> se centra en:

- Determinar las diferencias de percepción entre los fabricantes y los consumidores.
- Determinar las relaciones entre lo que el usuario percibe y las expresiones que utiliza para manifestarlo.
- Constituir criterios que determinen la lógica que utiliza el consumidor a la hora de elegir entre la amplia gama de productos que cubren la misma necesidad. Se busca la relación entre el criterio lógico "bueno-malo", y el criterio psicológico "me gusta-no me gusta".

---

<sup>127</sup> *Ibidem* 36. p.65.

<sup>128</sup> Villarroel David (2004) Modelos empíricos para estudiar la usabilidad de los productos. Extraído en octubre 2008 desde: :  
<http://www.nethodical.com/archivos/000021.htm>.

<sup>129</sup> Artacho M., Cloquell, J.A. y Alcaide D. La ingeniería kansei: nueva metodología de desarrollo de productos orientados al usuario. Extraído en octubre 2007 desde:  
<http://www.unizar.es/aeipro/finder/PREVENCIÓN%20Y%20SEGURIDAD/EB03.htm>

Aunque se gesta en los años setenta, su aplicación al diseño de productos es de más reciente data. (Fig. 78)



Fig.78. Mazda MX5 Vehículo creado sobre la base de fundamentos de Kansey  
Extraído en junio 2007 desde: <http://autoreview.belproject.com/item/150>

A la par para estos años se ubica también la práctica denominada “El Conjoint Análisis” o análisis conjunto, que es definida como “una técnica de análisis multivariado que sirve para determinar la forma en la que la gente en realidad elige entre distintos productos o servicios.”<sup>130</sup>

El análisis conjunto, técnica muy utilizada en psicometría por los departamentos de marketing en los años setenta, se ha convertido en una técnica habitual en la apreciación de las utilidades establecidas por los consumidores a los distintos atributos que conforman un producto.

Con su utilización se puede responder a las siguientes preguntas:<sup>131</sup>

---

130 Extraído en junio 2007 desde:

<http://multimedia.ilce.edu.mx/riel/resultados/analisisdeloselementos.pdf>.

131 La mayoría de las empresas dedicadas a la investigación de mercados que construyen modelos sobre las preferencias de los consumidores utilizan técnicas estadísticas clásicas tales como el “AC (Conjoint Analysis)” para medir el valor asignado por los consumidores a los distintos atributos del producto. Estos modelos pueden contribuir en gran medida a la comprensión del comportamiento del consumidor, pero sólo cuentan una parte de la historia; ya que hallazgos recientes en Psicología cognitiva ponen a la luz muchas situaciones en las cuales el proceso de decisión de compra es mucho menos complejo de lo que se asume en los modelos

- ¿Qué atributos del producto son importantes y cuáles no para el consumidor?
- ¿Qué niveles de los atributos del producto son los preferidos en la mente del consumidor?
- ¿Cuál es la cuota del mercado de preferencia de los productos en los que son líderes los competidores contra el producto existente o propuesto?

Como esta, se desarrollaron muchas herramientas orientadas al marketing, que hoy en día están vinculadas al proceso de diseño dada la orientación integral que del proyecto se maneja en la actualidad dentro de las empresas.

---

económicos. Dependiendo del nivel de interés, la complejidad de la tarea, y otros factores, los consumidores utilizan "atajos" mentales y reglas empíricas para reducir, o eliminar, la necesidad de tener que evaluar los distintos atributos de cada producto. Gondar José (2001) Análisis de conjunto. Data Mining Institute, S.I. Extraído en junio 2007 desde : <http://www.estadistico.com/arts.html?20010806#subcap7>.

### 2.3.2.5. El proceso de diseño en los años ochenta



Fig. 79. Tetera de Michael Graves, 1980.  
“Para este año Graves había empezado a invertir al menos de la mitad de su tiempo en el diseño de objetos. La década que siguió fue marcada por la aparición de productos diseñados por arquitectos, de elevado estilo”<sup>132</sup>

Entrada la década de los ochenta, se encuentran posturas respecto al uso y forma del método, como la de Bonsiepe<sup>133</sup> que formula la importancia de ajustarse a los cambios y nuevos tiempos según condicionantes como: la complejidad del problema proyectual, la disponibilidad de recursos tecnológicos, los objetivos político-económicos del proyecto y el tipo de problema proyectual.

Respecto a esta situación afirma igualmente que, aceptando como hipótesis de partida que existe una relación directa entre el contexto del diseño y la metodología como variable dependiente, “habría que suponer la existencia de una metodología alternativa.”<sup>134</sup>

Paralelamente se publican enfoques sobre el método proyectual visto “simplemente en una serie de operaciones necesarias, dispuestas en un orden lógico dictado por la experiencia.”<sup>135</sup>

Basado en las respuestas objetuales del contexto Munari<sup>136</sup> expone lo siguiente:<sup>137</sup>

<sup>132</sup> Byars Mel y Barré- Despond Arlette (2001) 100 diseños/100 años. McGraw Hill Interamericana Editores, S.A. México. p. 182.

<sup>133</sup> *Ibidem* 47. p. 96.

<sup>134</sup> *Idem*, p.96.

<sup>135</sup> *Ibidem* 8. p. 18.

<sup>136</sup> El método racional permite contemplar el proyecto como un todo que engloba multitud de relaciones y de partes capaces de ser analizadas y resueltas una tras otra, de modo que al integrarlas mediante un proceso dialéctico de ajuste entre todas y cada una de ellas, resulte materializado el todo.



Creatividad no quiere decir improvisación sin método: de esta forma solo se genera confusión y los jóvenes se hacen ilusiones de ser artistas libres e independientes. La serie de operaciones del método proyectual obedece a valores objetivos que se convierten en instrumentos operativos en manos de proyectistas creativos.

Igualmente expresa que el método proyectual no es algo absoluto y definitivo sino algo modificable si se encuentran otros valores objetivos que mejoren el proceso. En tal sentido describe los elementos que constituyen el principio del método en el siguiente ejemplo: (fig.80)



Fig. 80. Elementos que constituyen el principio del método: problema esta indicado con una P, solución con una S; entre ambos situamos la operación que sirve para definir mejor el problema. Munari (1983) p. 64.

Siguiendo a Munari, se puede establecer como método «una serie de operaciones necesarias, dispuestas en un orden lógico dictado por la experiencia. Tales operaciones se refieren a valores objetivos que se convierten en instrumentos operativos en manos del proyectista creativo. Su finalidad es la de conseguir un máximo resultado con el mínimo esfuerzo». Es evidente que la experiencia aludida puede ser la del propio diseñador y que el orden y el número de operaciones pueden variar como consecuencia de la creatividad de aquél. Burón, Manuel (s.a.p) Diseño y diseño industrial. Informe Santillana. Madrid. Extraído en junio 2007 desde: [http://www.indexnet.santillana.es/rcs/\\_archivos/Documentos/plasticavisualdoc/diseindustrial.pdf](http://www.indexnet.santillana.es/rcs/_archivos/Documentos/plasticavisualdoc/diseindustrial.pdf)

<sup>137</sup> ídem, p.19.

En 1986, Christopher Alexander publica “Ensayo sobre la síntesis de la forma”, en el cual analiza la trayectoria de los métodos empleados hasta el momento y enfatiza el hecho de que el problema es que los diseñadores al descomponer los factores constitutivos de un problema llegan a un listado de requerimientos lingüísticos, no formales, que “no marcan un camino claro para llegar a la síntesis formal”.<sup>138</sup>

Al respecto se basa en la relación entre el contexto y la forma y usando la teoría de los conjuntos, propone un procedimiento asentado en el análisis riguroso del problema, adaptando a éste la estructura del programa del diseño y no al revés, como se muestra en la fig. 81.

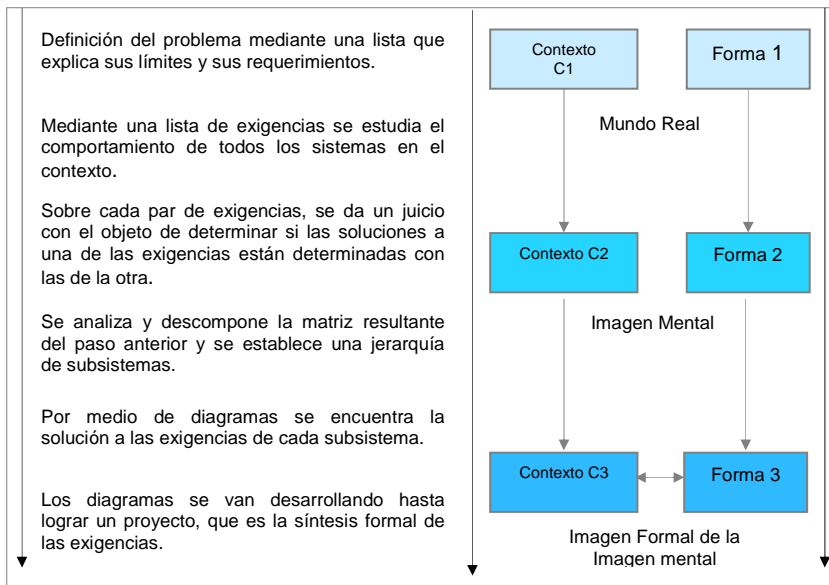


Fig. 81. Elaboración basada en los pasos del método de Alexander y la relación entre contexto y forma según Alexander, presentado por Rodríguez, 2004. pp. 32 y 33.

Otra propuesta de la época la expone Rodríguez (1987)<sup>139</sup> (Figs.82 y 83) dividiendo el proceso metodológico en una macro

<sup>138</sup> Ibídem 61.p. 32.

<sup>139</sup> Rodríguez Gerardo. (1987) Manual de Diseño Industrial. Ediciones G. Gili, S.A. México. p. 39-45.

estructura y una micro estructura con fases definidas, como se muestra a continuación:

<b>PROPUESTA METODOLOGICA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE DISEÑO INDUSTRIAL</b>			
<b>MACROESTRUCTURA</b>			
<b>Fases principales que desarrollará el diseñador</b>			
<b>MACROESTRUTURAS O FASES</b>			
<p><b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b></p> <p><b>Objetivo:</b></p> <p>Premiar el producto o sistema de productos por diseñar a partir de una necesidad de la comunidad en función de un área o fenómeno de la realidad.</p> <p><b>METODO CIENTIFICO:</b></p> <p>Análisis</p>	<p><b>2. PROYECTACIÓN O DESARROLLO PROYECTUAL.</b></p> <p><b>Objetivo:</b></p> <p>Formalización tridimensional del producto o sistema de productos a diseñar.</p> <p><b>METODO CIENTIFICO:</b></p> <p>Síntesis</p>	<p><b>3. PRODUCCIÓN O FABRICACIÓN.</b></p> <p><b>Objetivo:</b></p> <p>Producción seriada y en planta del producto o sistema de productos diseñado.</p> <p><b>METODO CIENTIFICO:</b></p> <p>Ejecución</p>	
<b>PROPUESTA METODOLOGICA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE DISEÑO INDUSTRIAL</b>			
<b>MICROESTRUCTURA</b>			
<b>MACROESTRUCTURA FASES</b>	<b>ETAPAS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TECNICAS</b>
<p>1. Planteamientos o estructuración del problema.</p>	<p>1.1. Establecimiento del fenómeno o situación a analizar.</p> <p>1.2. Diagnóstico en el fenómeno de acuerdo al enfoque del diseñador (gráfico, industrial, muebles, objeto o textiles).</p> <p>1.3. Detección de necesidades a nivel de proceso o producto.</p> <p>1.4. Formalización de problema en el área de diseño de productos. (Evaluación, jerarquización y selección de necesidades).</p>	<p>1.1. Selección de un área o fenómeno para su estudio y análisis.</p> <p>1.2. Determinación en términos generales de la posible acción del diseño.</p> <p>1.3. Listado de necesidades, producto del análisis previo del Área o fenómeno.</p> <p>1.4. Listado jerarquizado de necesidades en función de la incidencia que puede tener el diseño.</p>	<p>1.1. Matriz de información Informe Investigación</p> <p>1.2. Informe Lámina de presentación</p> <p>1.3. Encuestas, entrevistas Gráficas Informe Estadísticas.</p> <p>1.4. Matriz beneficio/dificultad de implementación Grafos de jerarquía de necesidades.</p>

<b>FASES</b>	<b>ETAPAS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TECNICAS</b>
1. Planteamientos o estructuración del problema.	1.5. Definición en términos generales del problema a resolver.	1.5. Definición particular del producto por diseñar su finalidad así como la del proyecto mismo.	1.5. Escrito Contrato de diseño Programa de trabajo particular de diseño.
	1.6. Análisis de Información y soluciones existentes.	1.6. Establecimiento de las ventajas y desventajas de soluciones existentes en función de los sistemas. Físico-ambiental Político-económico Histórico-cultural Tecnológico-científico Administrativo-organizativo.	1.6. Visita a bibliotecas, museos, Hemerotecas, diapositivas, asociaciones, oficina gubernamental. Análisis estructural, funcional morfológico de mercado, productivo, semiológico de uso. Interpretación estadístico. Láminas de presentación. Transparencias y fotografías.
	1.7. Subdivisión del problema.	1.7. En caso de productos o en Sub-problemas.	1.7. Árbol estructural Sistemas con alta complejidad funcional o estructural, estos se subdividirán en problemas parciales que pueden resolverse con independencia el uno del otro.
	1.8. Jerarquización de sub-problemas.	1.8. Grafos estructural con su matriz de interacción. Grafo funcional con su matriz de interacción.	1.8. Detección de los problemas claves o neurálgicos a resolver primero y constituirán las condiciones preliminares para poder entrar en la estructura.
	1.9. Precisión del problema o producto por diseñar. Y en función del problema o subproblemas a resolver. Interrelación y jerarquización de los requerimientos a fin de detectar las claves y neurálgico.	1.9. Listado de requerimiento o restricciones justificadas a cubrir por el proyecto en función de los criterios. Uso Funcionales y estructurales Tecnológico-productivos Mercado Formales o estéticos.	1.9. Listado de restricciones con los bocetos croquis, gráficos, catálogos, muestras físicas, etc. Que se requieren para la justificación de cada uno de ellos. Pruebas varias. Matrices de evaluación Consulta con especialista

Figs. 82 y 83 Metodología para el desarrollo de proyectos de diseño industrial.  
Rodríguez. (1987) Gerardo p. 39 a la 45.

Por su parte Christopher Jones (1985) en Diseñar el Diseño, plantea que los métodos de diseño son incontrolables y confusos por lo que “los diseñadores se ven sumergidos en una masa de información y una rigidez de procedimiento que impide el mantenimiento del control por parte del sentido común, la intuición y la propia capacidad de pensamiento.”<sup>140</sup>

Por tanto, al referir el pensamiento del momento acerca del diseño no puntualiza tanto los métodos específicos en sí, mejor aún, se centra más en los problemas que surgen cuando el diseño escapa del alcance de la experiencia de una sola persona señalando como fundamentales dificultades las siguientes:<sup>141</sup>

- El diseño en un contexto cambiante. La cuestión fundamental es la de comprender cuán transitorios y sujetos a la existencia de lo que ya está diseñado, son los “requisitos”, “funciones” y similares.
- Participación de clientes y usuarios en el diseño.
- El diseño como proceso.
- El diseño con requisitos cambiantes.
- El control de la generalidad de las especificaciones
- Divisibilidad de los problemas de diseño.
- Diseño en colaboración.
- Errores y pruebas.

Aquí es donde resultan especialmente útiles los nuevos métodos, en el sentido de que proporcionan muy distintas vías en las cuales uno puede encontrar suficiente confianza en lo que reside fuera del problema como conjunto, para ser capaz de seguir adelante en n estado de duda creativa.

Así concluye apuntando que, la colaboración antes de la fijación de conceptos es, probablemente, la mayor fortaleza de los nuevos métodos de diseño; que la atención al contexto, no a la auto expresión, es la capacidad que se debe fomentar, estimular, compartir y que cualquier proceso debe centrarse mas en las necesidades humanas.

---

<sup>140</sup> Ibídem 20. p.136.

<sup>141</sup> Ídem, p. 204 - 211.

Ciertamente y derivadas de las condicionantes expuestas, en la práctica se generan formas de trabajo que siguen la tendencia de buscar el diseño en función de las necesidades del usuario iniciada en los años precedentes. Un ejemplo representativo se encuentra en las llamadas Técnicas de Taguchi, una combinación de formas estadísticas y de ingeniería para conseguir rápidas mejoras en costes y calidad mediante la optimización del diseño de los productos y sus procesos de fabricación. (Fig. 84)

En este planteamiento, “los parámetros del proceso de diseño (las especificaciones) se entienden en términos de valores objetivo a alcanzar, de modo que cualquier variación de estos objetivos incurre en un coste adicional”<sup>142</sup> que terminará pagando el usuario comprador.

Taguchi plantea que el diseño debe ser “robusto”. La filosofía del diseño robusto radica en establecer los valores para los parámetros de diseño, de tal forma que se constituyan tolerancias fáciles de conseguir en la línea de fabricación. En tal sentido el procedimiento que propone para realizar dicho diseño se basa en tres etapas a saber:<sup>143</sup>

- Diseño del sistema: Engloba actividades necesarias para formular un prototipo inicial del producto: selección de materiales, parámetros, equipos y procesos.
- Diseño de parámetros: conseguir un producto de calidad a partir de los parámetros de la fase anterior reduciendo al máximo la variabilidad del proceso.
- Diseño de tolerancias: si aumentando la robustez del proceso, no es posible producir productos de calidad, se deberá invertir en maquinaria, materiales, etc.

---

<sup>142</sup> Ídem, p. 114.

<sup>143</sup> Ibídem 99 p .182.

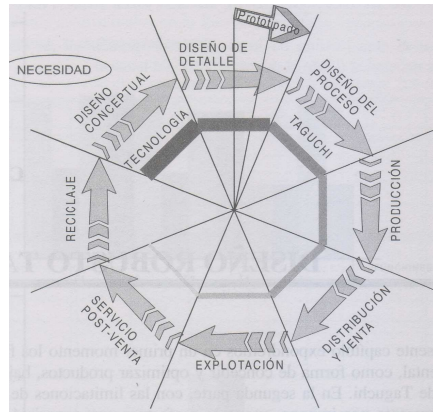


Fig. 84.  
Uso de Tecnología Taguchi en el ciclo de vida del Producto.  
Presentado por González F. y Soltero Víctor (2003)<sup>144</sup>

El modelo KANO, (Fig.85) desarrollado en los años 80 por el Profesor Noriaki Kano, es una herramienta para la evaluación de ideas y para el desarrollo de conceptos de nuevos productos. Esto se logra mediante la clasificación de las características del producto en tres tipos básicos:<sup>145</sup>

- Atributos Básicos. Propiedades que debe tener un producto para tener éxito.
- Atributos unidimensionales. Estas características del producto están directamente relacionadas con la satisfacción del cliente.
- Atributos atractivos. Las características del producto que ofrecen enorme satisfacción al cliente. La diferencia entre ellos y los unidimensionales es que una reducción de su calidad, funcionalidad o el número de estas características no tendrán como resultado la insatisfacción del cliente. Es difícil identificar estas características en los productos, dado que los clientes las consideran inesperadas y por lo general se identifican primero las necesidades básicas del cliente. Algunas veces, estas características de un producto se llaman necesidades latentes.

<sup>144</sup> Ibídem 100. p. 462

<sup>145</sup> Modelo Kano. Extraído en junio 2007 desde:  
[http://www.vrc.gr:8080/npdnet/es/npd/page.html?page\\_id=1076](http://www.vrc.gr:8080/npdnet/es/npd/page.html?page_id=1076).



Fig. 85. Modelo de Kano. González José (2002) Benchmarking en sistemas de calidad, obtenido del premio internacional Asia pacífico de calidad y la VIII conferencia de la APQO efectuada en Beijing, China.<sup>146</sup>

El Método de Pugh, Método de Convergencia Controlada o DATUM es una forma de trabajo creada en 1981 y utilizada para la selección de alternativas y toma de decisiones en la fase de diseño conceptual y de detalle. Parte de una matriz de relaciones que permite alternar el pensamiento divergente y el convergente, ubicando en el eje vertical de dicha matriz los criterios de selección y en el horizontal las diferentes alternativas de diseño.

Por otra parte las Pruebas de Usabilidad, consisten en la aplicación de técnicas como cuestionarios, encuestas, observaciones, etc., para determinar el comportamiento de diferentes usuarios frente al producto.

La acepción inglesa de usabilidad se refiere a la facilidad o nivel de uso, es decir, al grado en el que el diseño de un objeto facilita o dificulta su manejo, si bien este concepto es de relativa reciente aplicación, desde hace mucho tiempo se maneja el mismo en base a criterios como facilidad de uso, amistoso con el usuario, etc.

<sup>146</sup> Extraído en junio 2007 desde: <http://www.gonzalez-prado.com/carta-de-productividad/>



Las ventajas que presentan los productos diseñados y seleccionados sobre criterios de usabilidad se plasman directamente en la reducción de los costes de producción, mantenimiento, apoyo y uso, aunque con ciertas limitaciones, como las que expone Hernández (2003)<sup>147</sup>:

- Es imposible conseguir la reproducción exacta de las condiciones reales de uso del producto.
- El resultado de las pruebas depende de la evaluación de la muestra seleccionada.

A pesar de ello estas pruebas resultan propicias para acercarse a los atributos deseados del producto, sobre todo en las primeras etapas de diseño. Fig.

Estas experiencias respaldan además la tendencia del diseño centrado en el usuario a través, por ejemplo, de la aplicación de modelos como el modelo de utilidad + usabilidad, que trata de maximizar (según las características de cada proyecto) las *medidas empíricas y relativas* de la utilidad, la facilidad de aprendizaje, el rendimiento/precisión y la apreciación sobre el producto. (Fig. 86)



Fig. 86. Pruebas de usabilidad Nokia.

Perceptive Sciences, una compañía de consultoría en Usabilidad realizó pruebas al iPhone, al HTC Touch, y al Nokia N95. Los resultados, de acuerdo con David Haskin (de la revista Computerworld), fueron concluyentes: "En términos de Usabilidad, el iPhone superó a sus dos competidores. La calificación global en Usabilidad fue de 4.6 en una escala de 5. El HTC Touch obtuvo un lejano segundo lugar con 3.4, y el Nokia N95 obtuvo 3.2."<sup>148</sup>

<sup>147</sup> Ibidem 60. p.103.

<sup>148</sup> Extraído en septiembre 2007 desde: <http://www.usabilidad.com.mx/blog-de-usabilidad/2007/9/25/el-iphone-sobresale-en-pruebas-de-usabilidad.html>

El organismo de estandarización ISO (International Standardisation Organization) propone la definición del término usabilidad, en la norma ISO 9241-11. Esta norma explica cómo identificar la información que se necesita considerar en el momento de especificar o evaluar la usabilidad en términos de medidas de funcionamiento y de satisfacción del usuario, y proporciona a su vez, la definición de usabilidad que se utiliza en estándares ergonómicos “la medida en la que un producto se puede usar por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado.”<sup>149</sup>

Los conceptos implicados en esta definición, se precisan así:<sup>150</sup>

- La efectividad es la precisión y la plenitud con la que los usuarios alcanzan los objetivos especificados. A esta idea van asociadas la facilidad de aprendizaje (en la medida en la que éste sea lo más amplio y profundo posible), la tasa de errores del sistema y la facilidad del sistema para ser recordado (que no se olviden las funcionalidades ni sus procedimientos).
- Por eficiencia se entenderán los recursos empleados en relación con la precisión y plenitud con que los usuarios alcanzan los objetivos especificados.
- Por satisfacción se entenderá la ausencia de incomodidad y la actitud positiva en el uso del producto.

---

<sup>149</sup> Extraído en septiembre 2007 desde: <http://griho.udl.es/mpiua/definicionusab.htm>.

<sup>150</sup> Ídem, p. 47.

### 2.3.2.6. El proceso de diseño de los años noventa en adelante



Fig. 87. Computadora iMac de Jonathan Ive y otros. 1998. Fuente: Byars Mel y Barré-Despond Arlette (2001) p. 209.

Entrados los años noventa continúa expandiéndose, desde sectores productivos y áreas tecnológicas diferentes, el interés por el uso de herramientas basadas en la adaptación del diseño al usuario en el mayor número de etapas del ciclo de vida del producto.

Partiendo de esto se han generado herramientas de apoyo a los profesionales del diseño que facilitan la planificación del proyecto, el proceso de captación de los deseos y necesidades de los usuarios, la búsqueda de información, la definición de problemas de diseño y su respectiva solución traducida en el producto.(Fig. 88 )



Fig. 88 Ejemplo: Estudio de componentes o niveles de experiencia de producto: placer estético, la atribución de significado, y la respuesta emocional (Desmet & Hekkert, 2007).<sup>151</sup>

<sup>151</sup> Se puede definir la experiencia del producto como “conjunto de los afectos que se obtiene por la interacción entre un usuario y un producto, por ejemplo el grado en que todos nuestros sentidos se satisfacen (experiencia estética), el significado que atribuimos a este producto (experiencia de Sentido) y los sentimientos y emociones que se suscitaron (experiencia emocional) “. Estos tres componentes o niveles de experiencia se pueden distinguir en tener su propia, aunque muy altamente relacionadas, procesos legales Paul Hekkert y Pieter Desmet.(2007) Diseñando para emocionar. Traducido por: Toledo Luis (2008) Extraído en julio 2007 desde: <http://lopeztoledo.wordpress.com/2008/04/06/disenando-para-emocionar/>

La idea de estas técnicas consiste en el poder medir e interpretar, entre otras cosas, la información que maneja el usuario, extrayendo atributos específicos que van más allá de la funcionalidad y la usabilidad a ser plasmados en el diseño de producto por demás “agradable a los sentidos”, campo desde el cual se crea la llamada Ingeniería Emocional.

La aplicación de la Ingeniería emocional permite conocer, evaluar y controlar previamente cómo los diferentes modelos de productos y servicios van a ser estimados por los usuarios.<sup>152</sup>

Esta forma de trabajo introduce un nuevo modo de entender el diseño, a favor de generar placer y satisfacción antes y durante el uso del producto o servicio, a través de un procedimiento objetivo y sistemático de medida de las emociones provocadas en los consumidores.

Entre las herramientas más destacadas en este ámbito se encuentran la ingeniería Kansei, tratada ya en puntos anteriores, y el panel de usuarios. El panel de usuarios se define como:

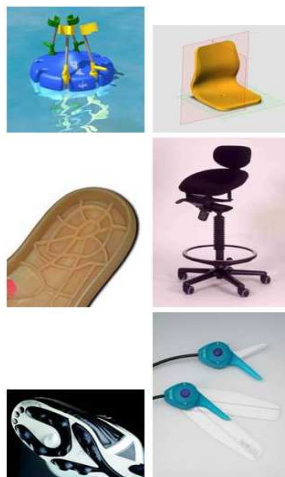
Un método de obtención de las percepciones de un colectivo de personas respecto a un producto o servicio basado en una técnica de entrevista en grupo. Su objetivo es la identificación de oportunidades de mejora de atributos, funciones o aspectos relevantes de un producto desde el punto de vista de los compradores, prescriptores o usuarios del mismo.<sup>153</sup>

En la actualidad se observa una fuerte tendencia hacia la aplicación de estas y otras herramientas en la praxis e investigación del diseño industrial. (Figs.89, 90, 91 y 92 )

---

<sup>152</sup> En un mercado tan competitivo como el actual, la incorporación del usuario final en el proceso de diseño y desarrollo de nuevos productos puede ayudar a conseguir productos más diferenciados y en los que el cliente perciba un mayor valor añadido. A continuación se describe de forma general cómo puede incorporarse al usuario en dicho proceso. Instituto de Biomecánica de Valencia. 2006. El diseño y desarrollo de productos orientados al usuario. Consultado en: <http://portaldisseny.ibv.org/>

<sup>153</sup> Extraído en Septiembre 2007 desde:  
[http://www.impivadisseny.es/disseny/images/Bloque1/Desarrollo\\_de\\_producto/3/recursos/2\\_3\\_evaluacion\\_usuarios.pdf](http://www.impivadisseny.es/disseny/images/Bloque1/Desarrollo_de_producto/3/recursos/2_3_evaluacion_usuarios.pdf)



Figs. 89 y 90. Ejemplos prácticos de la labor que el Instituto de Biomecánica de Valencia, España, “despliega en el desarrollo de nuevos productos que, concebidos de acuerdo a las necesidades de sus usuarios, son sin embargo garantía de producto seguro y de calidad y de desarrollo industrialmente viable, como demuestra su fabricación por empresas nacionales”.<sup>154</sup>

Fig. 91. El Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), en colaboración con la Asociación para el Cuidado de la Calidad de Vida (Cvida), ha desarrollado una iniciativa que consiste en un escáner humano de cuerpo completo en el que el visitante puede registrar la forma de su cuerpo en tres dimensiones para, posteriormente, en el probador virtual ver sobre su imagen cómo le queda una selección de vestimenta de diseñadores valencianos de la Asociación Prêt-a-Porter.<sup>155</sup>



<sup>154</sup> Extraído en diciembre 2007 desde:  
<http://portaldisseny.ibv.org/valoracion/es/ejemplos.asp>

<sup>155</sup> Simulador virtual que permite probarse las últimas creaciones de diseñadores valencianos. Consiste en un escáner que registra la forma del cuerpo en tres dimensiones para, después, ver sobre la imagen cómo sienta la ropa. Extraído en diciembre 2007 desde: <http://www.lasprovincias.es/valencia/20080327/local/vidaocio/crean-simulador-virtual-permite-200803271624.html>

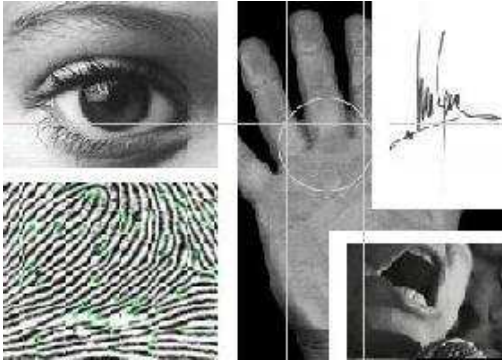


Fig. 92.

Con el avance de la tecnología, la biometría ha ganado cada vez más espacios en la vida cotidiana de las personas. Se la conoce como aquella tecnología que utiliza las características biológicas únicas para identificar a personas con fines de seguridad.

#### Técnicas biométricas

Las técnicas biométricas más extendidas y aplicables son las siguientes: Reconocimiento de huella dactilar. Reconocimiento facial. Reconocimiento de voz. Reconocimiento de la forma de la mano. Reconocimiento de iris. Reconocimiento de firma.

Dentro de esta tendencia de partir del conocimiento del usuario como base para el diseño, se encuentran para 1991 ejemplos como el de la empresa Philips (Fig.93 ) que adopta la doctrina del “High Design” propuesta e ideada por Stefano Marzano.<sup>156</sup>



Fig. 93

Stefano Marzano para Philips. Gama de cocinas coloridas.

<sup>156</sup> Arquitecto y director creativo de Philips Design. Su trabajo en el mundo del diseño para el hogar le ha convertido en uno de los ideólogos del “appliance design” y de los hogares del futuro. En su artículo The house of the near future, Marzano resume todas sus ideas sobre este ámbito.

El High Design es un enfoque de diseño multidisciplinar centrado en el usuario, que busca solucionar el fenómeno de la saturación (el consumidor lo tiene casi todo) y el fenómeno de la hiper-opción (el consumidor tiene opciones casi ilimitadas).

Según este diseñador, “la gente no sabe qué necesita y la industria no sabe qué fabricar para convencer a la gente”. Al respecto considera que “la salida a este bucle sin sentido está en diseñar productos que busquen el confort, la satisfacción, el placer y la productividad del usuario. Dicho de otro modo, hay que diseñar objetos más cercanos a las personas, más humanos”.<sup>157</sup>

Así mismo puede citarse el caso de la empresa Nike, que como ejemplo de estas aplicaciones o acercamientos al usuario ofrece el servicio de personalización en masa, “que permite a los consumidores diseñar su propio par de zapatos personalizados permitiendo a los usuarios especificar los colores de las diferentes partes del calzado.”<sup>158</sup> (Fig. 94)

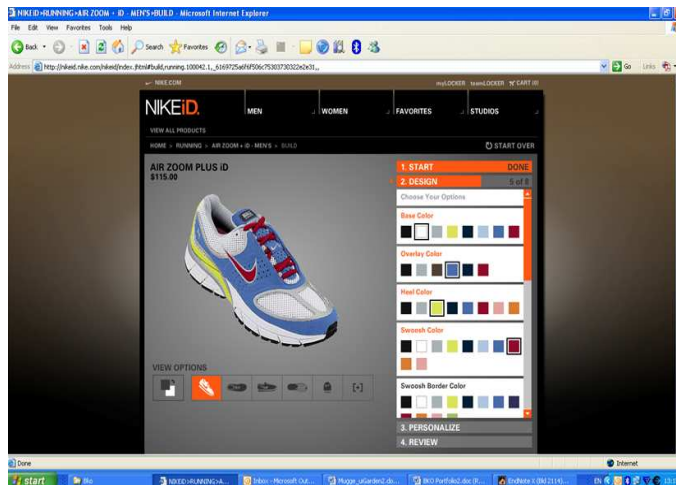


Fig. 94. Servicio de personalización en masa. Nike.

<sup>157</sup> Stefano Marzano y el High Design en Philips (2003) Extraído en diciembre 2007 desde: [www.terremoto.net/.../diseno-de-producto/p./2/](http://www.terremoto.net/.../diseno-de-producto/p./2/)

<sup>158</sup> Ruth Mugge (2007) ¿Porqué las personas se vinculan emocionalmente a sus productos? Traducción Luis López Toledo (2008) Nuevas experiencias, nuevas emociones, interacciones y nuevos mundos.

Extraído en diciembre 2008 desde:

<http://lopeztoledo.wordpress.com/2008/04/24/%c2%bfporque-las-personas-se-vinculan-emocionalmente-a-sus-productos/>

Esta directriz toma fuerza y con el tiempo deriva en lo que Donald Norman (2005)<sup>159</sup> señala como “diseño emocional” o un modo de entender el humor de la gente y su conducta, en respuesta emocional al uso de un producto ó servicio. (figs.95 y 96)

Fig. 95. Los audífonos para el móvil por ejemplo,, son un símbolo de estatus, un objeto de deseo y buscan identificar al usuario con un estilo de vida determinado.<sup>160</sup>



Fig. 96. Jaguar tipo-E de 1961. Es un ejemplo clásico de la fuerza que tiene el diseño visceral: brillante, elegante y excitante.<sup>161</sup>

Este esquema de estudio previo al producto está planteado en tres niveles (Diseño visceral, Diseño conductual y Diseño reflexivo) basados en procesos biológicos, procesos cognitivos y procesos contemplativos<sup>162</sup> que deben ser considerados, según el autor,

<sup>159</sup> Donald Norman. (2005) Diseño emocional. Editorial PIDOS. Barcelona. España.

<sup>160</sup> Extraído en diciembre 2007 desde: <http://www.webstudio.cl/blog/audifonos-diseno-y-deseo/>

<sup>161</sup> Ibídem 157. p. 88. Ejemplo expuesto por Norman como diseño visceral. Extraído en diciembre 2007 desde: <http://www.jaguarcars.com.mx/historia.html>

<sup>162</sup> El diseño visceral. Es el nivel más intuitivo y primario en el que no media el razonamiento. En este nivel la apariencia importa y es donde se forman las primeras impresiones. El diseño visceral trata del impacto inicial de un producto, de su apariencia, del tacto y de las sensaciones que produce.

Diseño conductual: Se centra en el uso del objeto, en la experiencia que tiene el usuario al interactuar con el producto. Se fundamenta en cuatro componentes:

- La comprensión: Capacidad de entender cómo se usa el producto.



como importantes datos de entrada en las primeras fases del proceso de diseño de productos.

Y es que en este sentido, no se puede hablar en la actualidad de modelos de diseño que no involucren aquellas disciplinas que estudian el comportamiento del usuario, de hecho, existen en el marketing, por ejemplo, técnicas compartidas y utilizadas desde hace años ya en el proceso de diseño de productos, y ambas disciplinas, evolucionan a la par sobre esta búsqueda en común.  
(Fig. 97)

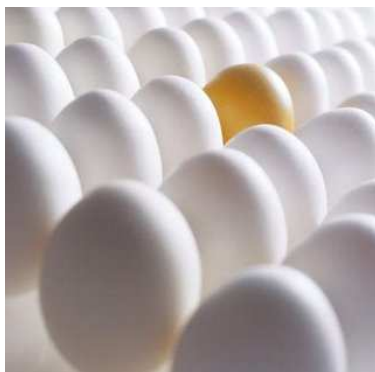


Fig. 97. "El marketing en el proceso de diseño"

- 
- La usabilidad: se fundamenta en la facilidad de utilizar el producto, desde el momento en que se adquiere hasta que se deja de usar.
  - Sensación táctil: Placeres desencadenados del sentido del tacto
  - Diseño reflexivo: Es el único nivel que reside en la conciencia. Se trata de un diseño que trata el significado de las cosas, de lo que evoca.

La vinculación más importante se establece, por un lado, en la naturaleza de la actividad en la que se desarrollan medios para satisfacer las necesidades y los deseos por medio de procesos de intercambio.<sup>163</sup> Por otro lado, en la acción que implica el poder de decidir en base a información oportuna, precisa y contundente. (Fig. 98)

...atrás queda la era del marketing mix, del producto, del precio, de los canales, de las publicidad, de la fuerza de ventas, de las promociones



...y Se habla hoy Marketing Emocional, Marketing Lateral, Marketing Viral, Buzz Marketing, Blogs, Permission Marketing, Marketing inbound en tiempo real...

Fig. 98. Imagen referida a la diferenciación del producto a través de la vinculación con las necesidades específicas del usuario.

Igualmente como desarrollo importante a partir de los años ochenta cabe referenciar otra corriente clave en las formas de tratamiento del diseño de productos: la ingeniería concurrente, (Fig. 99) también denominada en la actualidad como Simultánea o Colaborativa.

Nace como filosofía en Europa sobre un enfoque denominado Ingeniería simultánea que hace énfasis en los aspectos de coexistencia y compatibilidad de tareas en el proceso de diseño y desarrollo del producto y su industrialización. En el año 1986, en Estados Unidos, se acuña el término Ingeniería Concurrente como "Método de trabajo que garantizará la integración de todos los subsistemas o funciones empresariales desplegado en el proceso de diseño y desarrollo en el producto y proceso de fabricación".<sup>164</sup>

<sup>163</sup> Para Philip Kotler, el Marketing tal como lo conocemos hoy, está acabado y tiene que evolucionar a algo mucho más acorde con nuestro tiempo en el que la inmediatez de la información y la segmentación total, han cambiado completamente nuestros hábitos de compra.

Philip Kotler. Conferencia realizada en el Forum Mundial de Marketing y Ventas, en Barcelona, octubre 2004. Extraído en diciembre 2007 desde: [www.alzado.org](http://www.alzado.org)

<sup>164</sup> *Ibidem* p. 100 (prólogo del libro)

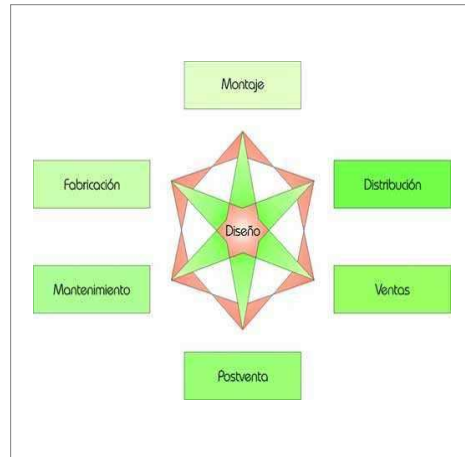


Fig. 99.  
Concepto de ingeniería concurrente

"Filosofía de trabajo basada en sistemas de información y fundamentada en la idea de convergencia, simultaneidad o concurrencia de la información contenida en todo el ciclo de vida de un producto sobre el diseño del mismo".<sup>165</sup>

El principal objetivo de esta práctica es incrementar la competitividad, mediante la ampliación de la calidad y la reducción de los costes y el tiempo. Los principios sobre los que se fundamenta la ingeniería concurrente en la praxis son los siguientes:<sup>166</sup> Figs. 100 y 101.

- Técnicas de resolución cooperativa de problemas en equipos profesionales multidisciplinares.
- Uso de métodos y técnicas de resolución de problemas específicos como: QFD, Taguchi, CAD/CAM/CAE, Análisis de valor, Diseño for X y múltiples técnicas de creatividad.
- Uso de técnicas y recursos computacionales para la asistencia y la gestión de la información en el proyecto de diseño y desarrollo del producto.

<sup>165</sup> Extraído en noviembre 2007 desde:  
[www.interempresas.net/.../Articulo.asp?A=11292](http://www.interempresas.net/.../Articulo.asp?A=11292)

<sup>166</sup> Ídem, p. 19.

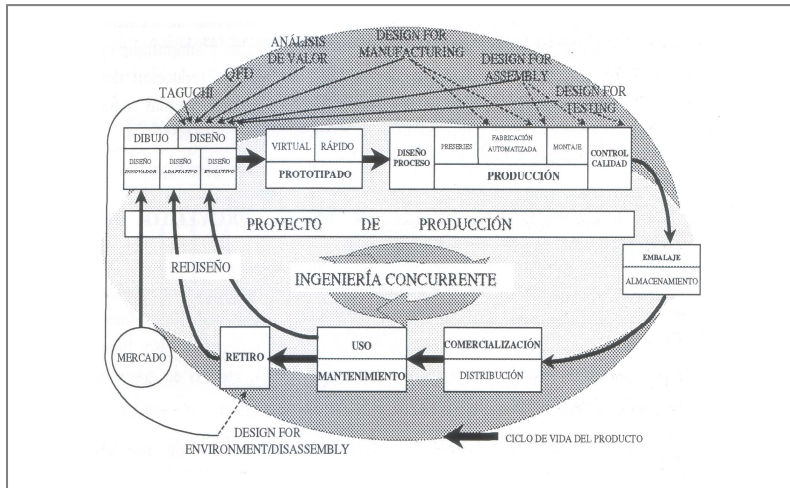


Fig. 100. Métodos de diseño en el marco de la ingeniería concurrente. Capuz (1999).p.17.

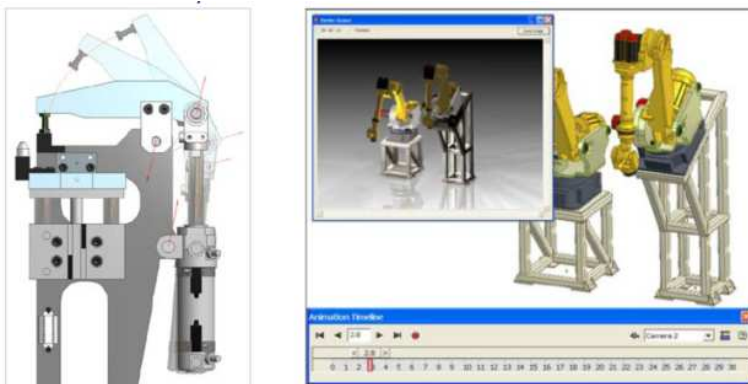


Fig. 101. Herramientas y plataformas informáticas de apoyo a la ingeniería concurrente.<sup>167</sup>

<sup>167</sup> A través de la ingeniería concurrente y con el uso de las herramientas más avanzadas, IRITEK ayuda a reducir los ciclos de desarrollo de nuevos productos.

Este sistema de operaciones ha traído múltiples ventajas al entorno empresarial y ha influido notablemente en las formas de concebir el proceso de diseño y en las metodologías de trabajo aplicadas al mismo dentro de las compañías.

En este tenor y en la búsqueda de la eficiencia de las organizaciones se trabaja por homogenizar procedimientos, es el caso por ejemplo, del trabajo efectuado por la Asociación Alemana de Ingeniería que en 1987, construye una directriz para el enfoque sistemático del diseño de sistemas y productos técnicos (VDI 2221), (Fig. 102) norma que propone siete etapas de acuerdo con la teoría de los Sistemas Técnicos.

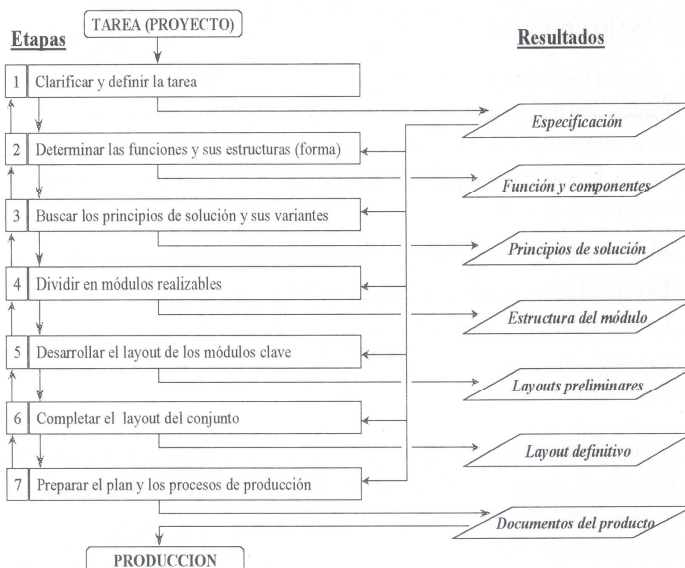
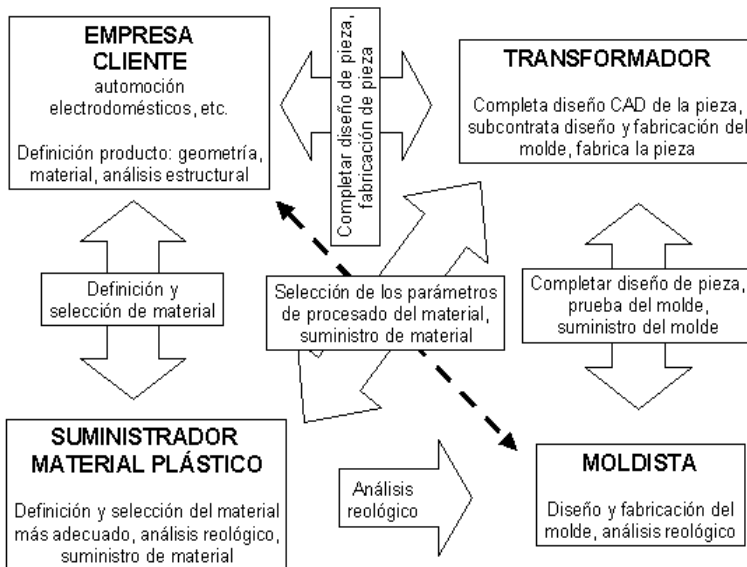


Fig. 102. Modelo General de Diseño (Según VDI 2221)

Presentada por: Capuz Salvador (1999) Introducción al Proyecto de producción. Universidad Politécnica de Valencia. España. p. 152.

Dentro de esta corriente el desarrollo de sistemas tales como tecnología de grupo, análisis de valor, análisis de causa-efecto, métodos de Taguchi, ingeniería simultanea, diseño para la producción, diseños para el ensamble y la automatización, conforman todo un conjunto que tiene como objetivo para estos años, buscar la simplicidad en el diseño a fin de reducir los costes de producción, los tiempos de entrega, los niveles de incertidumbre, los inventarios, el espacio físico destinado a inventarios de insumos y componentes mejorar los niveles de calidad, aumentar la confiabilidad y la adaptabilidad, simplificar el mantenimiento y el flujo de insumos y componentes y automatizar las actividades y procesos. (Fig. 103)

Fig. 103. Ciclo productivo en la fabricación de piezas de plástico.<sup>168</sup>



<sup>168</sup> El sector de fabricación de piezas de plástico, en su totalidad, se caracteriza entre otras cosas, por la necesidad de utilizar tecnologías avanzadas de producción como son control numérico, máquinas herramientas de 3/5 ejes, electroerosión, inspección tridimensional, CAD, CAE, CAM, prototipado rápido, inyectoras de altas prestaciones, etc. La utilización de todas estas tecnologías se hace en el seno de empresas con una dimensión bastante dispar y que en su conjunto constituyen la cadena de producción en este sector. El rango va desde la empresa fabricante de moldes, generalmente de tamaño pequeño, hasta las empresas de automoción, electrónica, electrodomésticos, etc., siempre más grandes, pasando por las empresas transformadoras, las empresas suministradoras de materia prima y las ingenierías de producto. Todas ellas configuran el ciclo diseño-molde-transformación-montaje. Extraído en junio 2007 desde: [www.interempresas.net/.../Articulo.asp?A=6288](http://www.interempresas.net/.../Articulo.asp?A=6288)

En este marco y empalmado al tema de la ingeniería concurrente se desarrollan otras herramientas para abordar estas cuestiones el seguimiento del producto y el control de su ciclo de vida, factores de vital importancia en la economía de la globalización. (Fig. 104)

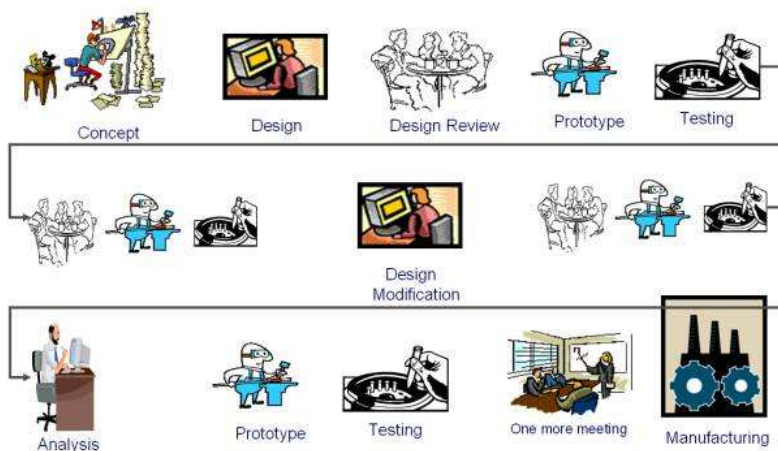


Fig. 104. Proceso de validación en el ciclo de diseño del producto.<sup>169</sup>

Ejemplo de ello lo constituye la aparición de un conjunto de técnicas, comprendidas dentro de la ingeniería concurrente, acuñadas como Técnicas de Diseño por Factores, (Fig.105) Desing for X o DfX, cuyo fundamento consiste en abordar el diseño del producto desde el punto de vista de uno de sus factores.

Este proceder involucra otras técnicas y recursos, en el caso del diseño para la fiabilidad por ejemplo, cuyo objetivo es el conseguir que los atributos o características del producto se mantengan a lo largo de su ciclo de vida, se usan las siguientes herramientas:<sup>170</sup>

- Análisis Modal de Fallos
- Análisis de la Criticidad de los Modos y Efectos
- Análisis de Árbol de Fallo
- Ingeniería de la Fiabilidad.

<sup>169</sup> Extraído en julio 2007 desde: [www.cimatech.com/.../ValidacionEnSW.htm?1](http://www.cimatech.com/.../ValidacionEnSW.htm?1)

<sup>170</sup> Ídem p. 37.



Fig. 105. Diferentes enfoques del Diseño por Factores.

Dentro de estas categorías se gestan metodologías paralelas según el enfoque determinado, para el caso del diseño para Medio Ambiente, por ejemplo, se encuentra toda una gama de herramientas de apoyo que menciona Capuz (2002)<sup>171</sup>:

- Herramientas para la evaluación de impactos ambientales del producto.
- Herramientas de contabilidad ambiental.
- Herramientas de prevención de la contaminación.
- Herramientas de mejora medioambiental general.
- Herramientas de mejora medioambiental específica:
  - ✓ Selección de materiales
  - ✓ Disminución de la energía demandada.
  - ✓ Df Recyclingm Df Disassembly, Df Assembly.
  - ✓ Prolongación de la vida del producto.

Estos instrumentos se encuentran particularmente enmarcados dentro de la definición de Ecoeficiencia, que toma fuerza en estos años, y que persigue la minimización del impacto ambiental por parte de la industria y el consumo. Existen para ello herramientas de soporte que permiten “ecoinnovar” entre las que destaca el ecodiseño.

<sup>171</sup> Capuz Salvador y Navarro Tomás (2002) Ecodiseño. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. España. p.82



Por Ecodiseño Fig.106 o diseño ecológico, se entiende la incorporación sistemática de aspectos medioambientales en el diseño de los productos, con el fin de reducir el impacto negativo en el medio ambiente a lo largo de todo el ciclo de vida. Cerca del 80% del impacto medioambiental de un producto que consume energía, como los equipos eléctricos o las calefacciones, por ejemplo, (Fig. 106) es consecuencia de la fase de diseño del producto. Integrar estas consideraciones desde el principio redundará en beneficios para todos. Las medidas adoptadas durante la fase de diseño son más eficaces y evitan distorsiones del funcionamiento y el impacto del producto en el ambiente. En tal sentido hay métodos concretos para ello, como se muestra por ejemplo en la fig. 107.



Fig.106. Propuestas de diseño de electrodomésticos ecológicos. Concorso "Electrolux Design Laboratory 2007" del Grupo Electrolux. 100.<sup>172</sup>

Otras herramientas en este tenor son los ecoindicadores, la contabilidad medioambiental, el análisis de costes del ciclo de vida, el análisis del ciclo de vida, y el análisis de valor.

<sup>172</sup> Extraído en enero 2009 desde:  
<http://www.construible.es/noticiasDetalle.aspx?id=2484&c=7&idm=11&pat=11>

FASES DE ECODISEÑO	ETAPAS DE LA METODOLOGÍA
1. Organización del proyecto de ecodiseño	1.1. Conseguir la aprobación de Dirección 1.2. Establecer un equipo de proyecto 1.3. Trazar planes y preparar un presupuesto
2. Selección del producto	2.1. Establecer los criterios de selección 2.2. Decidir 2.3. Definir el informe de diseño
3. Establecimiento de la estrategia de ecodiseño	3.1. Analizar el perfil medioambiental del producto 3.2. Analizar los puntos a favor internos y externos 3.3. Generar opciones de mejora 3.4. Estudiar su viabilidad 3.5. Definir la estrategia de ecodiseño
4. Generación y selección de ideas	4.1. Generar ideas de producto 4.2. Organizar un taller en ecodiseño 4.3. Seleccionar las ideas más prometedoras
5. Detalle del concepto	5.1. Convertir en operaciones las estrategias de ecodiseño 5.2. Estudiar la viabilidad de los conceptos 5.3. Seleccionar el más prometedor
6. Comunicación y lanzamiento del producto	6.1. Promover internamente el nuevo diseño 6.2. Desarrollar un plan de promoción 6.3. Preparar la producción
7. Establecimiento de actividades de seguimiento	7.1. Evaluar el producto resultante 7.2. Evaluar los resultados del proyecto 7.3. Desarrollar un programa de ecodiseño

Fig.107.

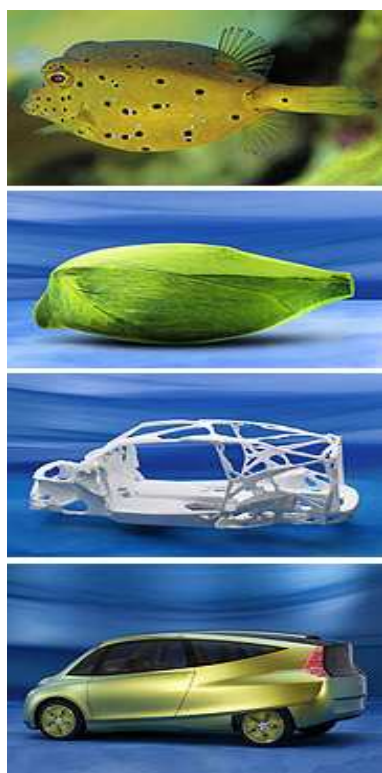
Fases de un proyecto de Ecodiseño. Presentado por: Capuz y Navarro (2002).p.92.

análogamente en estos años se producen aportaciones a la teoría del proyecto y un desarrollo en los aspectos metodológicos dando lugar a varias corrientes enmarcadas en su mayoría en fundamentos y técnicas sistémicas. Una compilación o muestra de estas, la presenta Gómez-Senet (1997)<sup>173</sup> en la siguiente tabla, de la cual se extrae solo la puntualizada de los años noventa: (Fig.108)

<sup>173</sup> Gómez –Senet (1997) El Proyecto. Diseño en ingeniería. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. España. p. 120.

Teorías	Autor	Núcleo Central	Elementos
Sistémicas	Manuel de Cos (1990)	Teoría general de proyecto	Máquina, modelo morfológico de may.
	Aguinaga (1994)	Proyecto como sistema	Modelo morfológico de may.
Axiomáticas	Shu (1990)	Síntesis de soluciones	Axioma de independencia y axioma e minimización de la información.

Fig. 108 Extracto de tabla de diferentes corrientes en la teoría del proyecto.



Otras aportaciones importantes aplicadas al diseño del producto se transfieren de los métodos y conceptos de otros campos como la biónica,<sup>174</sup> rama de la cibernética que trata de simular, transferir y mejorar el comportamiento de los seres vivos por medio de instrumentos mecánicos, y que ha tenido un gran desarrollo en países como Alemania, Japón, Estados Unidos, España e Inglaterra. (Fig. 109).

Fig. 109. Vehículo Biónico. Mercedes Benz.

<sup>174</sup> Mercedes ha presentado un prototipo de monovolumen a partir de la estética de un pez. Se trata de un vehículo biónico con consumo reducido y mínima emisión de gases. La firma germana ha intentado sacar ideas modernas de la naturaleza para reducir los consumos de sus vehículos y sobre todo la contaminación que producen. En este caso han encontrado la perfección en el "pez caja", un pez tropical con una aerodinámica excepcional. Extraído en diciembre 2007 desde: [www.diariomotor.com/2005/06/13/mercedes-bionico/](http://www.diariomotor.com/2005/06/13/mercedes-bionico/)

Dentro de los métodos aplicados pueden reseñarse las formas de trabajo que menciona Songel (2000):<sup>175</sup> (Fig. 110)

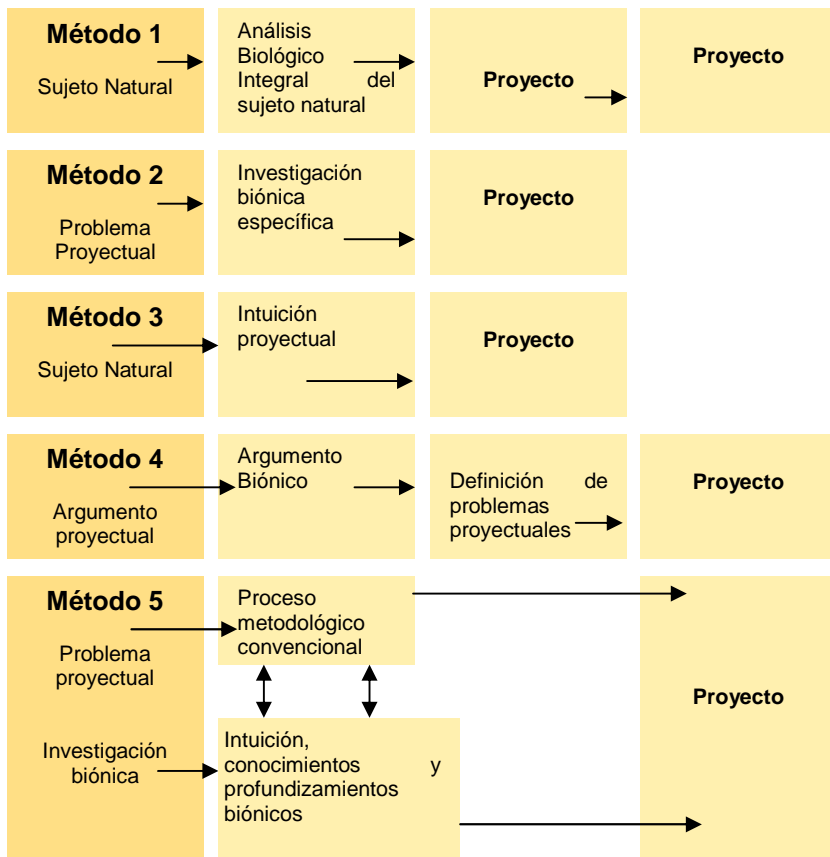


Fig. 110. Métodos de diseño presentados por Songel (2002)

Otro ejemplo aplicado puede verse en la BMW (Fig.111) que emplea principios de la biónica en el diseño y selección de materiales y el diseño de la carrocería entre otros múltiples aspectos.

<sup>175</sup> Songel Gabriel (2000) Biónica y Diseño. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. España. p. 56 a 58.

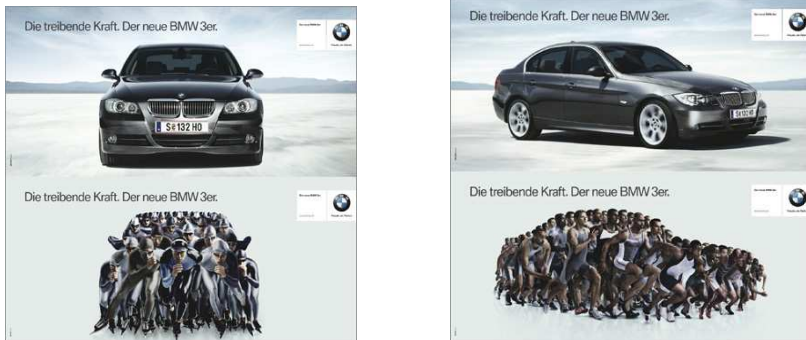


Fig. 111. BMW Serie 3 <sup>176</sup>

Así mismo desde la ergonomía se muestran interesantes aportes aplicados ya que, como comenta Mercado (1997),<sup>177</sup> la misma cumple las siguientes funciones principales durante el proceso de diseño del producto:

- Colaborar en la realización de todo tipo de análisis de fondo y evaluación de alternativas, previas al diseño en sí del producto, para asegurar que la propuesta a desarrollar cumpla todos los requisitos, cada vez más complejos, de adecuación ergonómica.
- Aportar al resto de los técnicos implicados en el proceso todos los datos ergonómicos que les sean necesarios a lo largo de las diversas etapas de desarrollo del producto, para optimizar máximo el carácter ergonómico de su diseño integral, es decir tanto el del propio producto en sí mismo como el de sus previsible condiciones de uso.

Las investigaciones que reportan nuevos métodos ergonómicos aplicados en el proceso de diseño de productos, se han incrementado en los últimos años, como respuesta al requerimiento de métodos innovadores orientados y centrados hacia el usuario y sus necesidades. (Figs.112 y 113)

<sup>176</sup> Extraído en diciembre 2007 desde: [elblogdepopo.blogspot.com/2005\\_11\\_01\\_archive](http://elblogdepopo.blogspot.com/2005_11_01_archive).

<sup>177</sup> Mercado Segoviano José (1993) Ergonomía y diseño de Productos. Extraído en junio 2007 desde: [http://www.tid.es/documentos/boletin/numero2\\_2.pdf](http://www.tid.es/documentos/boletin/numero2_2.pdf)

Fig. 112.

iPod shuffle es un reproductor de audio digital iPod diseñado y comercializado por Apple Computer, con énfasis en estudios ergonómicos de diseño centrado en el usuario.



Dentro de las técnicas más generales en este sentido se encuentran los test de análisis del producto, la definición de características funcionales y la determinación de características formales, entre otros. Al respecto Camorro (2001)<sup>178</sup> presenta una selección en base a un análisis de métodos representativos para evaluar la relación hombre-máquina y para determinar las demandas y efectos de esta relación en las personas en la actualidad: (Fig. 114)

Fig. 113. DAYBED, una silla ergonómica diseñada para trabajar con el portátil cómodamente y evitar así las malas posturas o posiciones incorrectas del cuerpo. Diseñador industrial Manuel Saez.

<sup>178</sup> Chamorro Marianella (2001) Evaluación de productos Universidad Católica del Perú. Extraído en diciembre 2007 desde:  
<http://agora.pucp.edu.pe/art2990821/PagEvalu.htm>

Extraído en enero 2009 desde: <http://manuelstaez.com>

Autor/es	Método/Técnica	Descripción
(Drury 1995, Kirwan y Ainsworth 1992, Stanton 1996)	OBSERVACIONES	La observación es quizás la manera más obvia de recolectar información acerca de un instrumento, mirar y tomar nota de la interacción proveerá al estudioso de lo que ha ocurrido en la situación observada. La observación puede parecer un método muy simple: observar, participar y/o registrar. Sin embargo la calidad de la observación dependerá mucho en el método de registrar y analizar la información; una de las preocupaciones respecto al método es el aspecto intruso de la observación (cuando el observado sabe que lo observan), la cantidad de esfuerzo requerido en el análisis de la data y la comprensión del método.
(Cook 1988, Sinclair 1995, Kirwan y Ainsworth 1992)	ENTREVISTAS	Tal como en la observación, la entrevista tiene un alto contenido de validez ecológica, si se quiere saber que es lo que una persona piensa de un instrumento, simplemente hay que preguntarle. Las entrevistas tienen muchas formas, desde sin ninguna estructura (libre, discusión), enfocada (entrevista temática), hasta una entrevista muy estructurada (cuestionario oral). Para los propósitos de la evaluación del instrumento o producto, una aproximación enfocada sería lo más apropiado. La entrevista es buena para dirigirse a los temas que sobrepasan la sola interacción con los instrumentos, tal como el uso de los manuales. El lado fuerte de la entrevista es la flexibilidad y la integridad que ofrece.
(Brooke, 1996)	CUESTIONARIOS	Hay pocos ejemplos de cuestionarios estándares apropiados para la evaluación de productos de consumo. Un programa de computación: SUS o Programa de Escalas de Uso parecer ser apropiado como método, involucra 10 temas relacionados con la usabilidad del producto. Por lo general, cuestionarios para medir "usabilidad" de cierto producto deben ser diseñados considerando el producto en cuestión.
(Sammers y colegas 1990, Kirwan y Ainsworth 1992, Drury 1995)	ANÁLISIS DE VÍNCULOS	Este tipo de análisis representa la secuencia en el que los elementos del producto son utilizados en una tarea dada o escenario. La secuencia provee los vínculos entre los elementos de la interfase del producto. Esto podría usarse para determinar si la actual relación entre los elementos del producto es óptima en relación a la secuencia de las tareas. El tiempo de uso respecto a cada elemento debe registrarse para determinar si su disposición es eficiente. La información del vínculo puede usarse para evaluar un rango de alternativas antes que se designe el arreglo más apropiado.
(Easterby 1984)	ANÁLISIS DE DISPOSICIÓN - ARREGLO	Este se construye en base a un análisis de vínculos para considerar los agrupamientos funcionales de los elementos del instrumento. Los elementos son dispuestos en agrupamientos funcionales de acuerdo a la mejor salida en términos de tres criterios: frecuencia de uso, secuencia de uso, importancia del elemento. Ambas técnicas (vínculo y análisis de disposición) conducirán a sugerir mejoras para la disposición de la interfase.

(Annett y colegas 1971, Strammers y Sheperd 1995)	ANÁLISIS JERÁRQUICO DE TAREAS	Este tipo de análisis ha sido una técnica central a la disciplina Ergonómica por más de 20 años. El método descompone la tarea en metas, planes y operaciones en una estructura jerárquica. La técnica ofrece más que la descripción de la tarea, esta sirve como la base para otros métodos predictivos, por ejemplo: el análisis de predicción del error humano y el modelo de tareas clave.
(Embrey 1983, Stanton 1995, Baber y Stanton 1996)	ANÁLISIS DE PREDICCIÓN DEL ERROR HUMANO	Este es una técnica semi-estructurada para la identificación del error humano. Se basa en un Análisis Jerárquico de Tareas y en una taxonomía de errores. Se toma uno por uno cada paso o elemento de la tarea que resulte del Análisis Jerárquico de Tareas y se identifica errores potenciales que puedan asociarse a dicho paso. Así se logra determinar las consecuencias de los posibles errores: predicciones de error. Una de sus limitaciones como método es la generalización y entendimiento de las predicciones.
(Kelly 1995, Baber 1996)	CUADRÍCULA DE REPERTORIOS	Se utilizan para determinar la percepción que las personas tienen de un producto. El procedimiento requiere que el analista determine las formas (o versión) del producto los aspectos del producto que son importantes para su operación. Se mide el valor de aceptación del usuario a través de escalas que califican cada versión del producto versus cada una de los aspectos funcionales/operativos. De esta forma se logra discernir algo más de la percepción que el consumidor tiene del producto, pero no necesariamente ofrece información predictiva.
(Card y colegas 1983)	MODELO DE TAREAS CLAVE	Técnica utilizada para predecir el tiempo del desempeño de tareas considerando para los errores casuales en un instrumento. La técnica trabaja descomponiendo las tareas en actividades componentes, por ejemplo: operaciones mentales, operaciones motoras y operaciones instrumentales, luego se determina el tiempo de respuesta para cada una de estas operaciones, y luego se suma. El valor resultante es el tiempo de desempeño estimado para la operación total.

Fig., 114. Métodos representativos para evaluar la relación hombre-máquina y para determinar las demandas y efectos de esta relación en las personas en la actualidad. Tabla elaborada a partir del material de Chamorro (2001)



Esta trayectoria de las formas de trabajo en los últimos tiempos ha ido de la mano de forma dependiente del desarrollo de las llamadas Tecnologías informáticas y de la Información.

En la actualidad se cuenta con soportes como Internet y con el desarrollo de múltiples medios de comunicación para el desarrollo del proceso de diseño y, además de herramientas para las metodologías de la ingeniería concurrente o secuencial, se ha explorado mas allá con la producción de herramientas que posibilitan el trabajo colaborativo de los profesionales implicados en el proceso de diseño del producto, desde distintos lugares físicos.

Esto ha permitido que hoy por hoy se le de más importancia dentro de la organización empresarial, más que a la estructura del proceso de diseño, al hecho de cómo manejar dicho proceso de forma más eficiente, dadas las condiciones cada vez más complejas del entorno competitivo en el cual debe desenvolverse.

Es por ello que se asume de base una estructura común que se plasma y que ordena las diferentes plataformas de trabajo provenientes en su mayoría de los avances de la ingeniería y la computación. Así, sobre este zócalo, se habla hoy de gestión de datos del proyecto, gestión del proceso de diseño, gestión del trabajo, etc., empleando metodologías de trabajo sustentadas en sistemas de apoyo como el llamado PDM (Product Data Management) (fig.115) o aun más allá controlando el ciclo de vida del producto el PLM (Product Lifecycle Management).

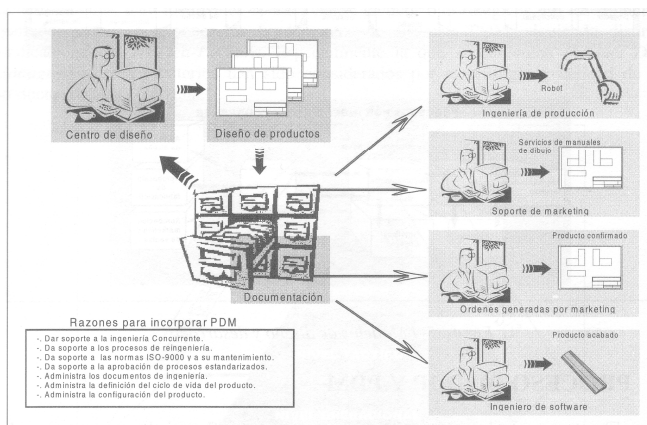


Fig. 115. Flujo de información del producto / proceso. Aguayo 2003. p. 96.

El PDM, desarrollado inicialmente con la fabricación como objetivo, es una herramienta que, comenta Aguayo (2003)<sup>179</sup>, “permite un seguimiento del manejo de los datos, asiste a la gestión del proceso y da acceso controlado a todos los datos generados en los procesos anteriores”. (Fig. 116)

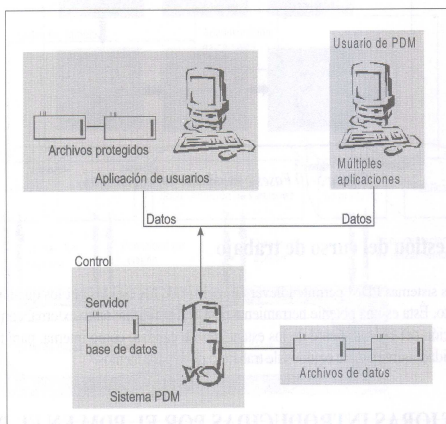


Fig. 116  
Arquitectura funcional del sistema PDM.  
Aguayo 2003. Pág. 102.

Una segunda generación de sistemas PDM (fig. 117) da soporte al ciclo de vida completo del producto y se centra en nuevas áreas de interés, así se encuentra entonces el PLM, que es un

sistema que, “engloba una serie de tecnologías informáticas que permiten crear y gestionar la información acerca del ciclo de vida de los productos”<sup>180</sup> a saber:

- El diseño conceptual.
- El desarrollo de ingeniería, el prototipo virtual, la simulación.
- El diseño y simulación de los procesos y de los medios de producción.
- El diseño y simulación de los procesos y medios para su mantenimiento.
- El diseño del desmontaje y baja definitiva.

Las nuevas herramientas de diseño especializado se caracterizan entre otros puntos, por los siguientes aspectos:

<sup>179</sup> Ibídem 100. p. 95.

<sup>180</sup> Extraído en junio 2007 desde:

<http://www.cadtech.es/msForm/msPagina.asp?idCfg=catCadtechPLMCfg1Cons&qConrador=0>

- Suponen la automatización de los métodos de diseño durante las etapas iniciales del desarrollo de producto para lograr la fabricación más eficiente.
- Funcionan sobre la base del trabajo simultáneo durante el diseño y desarrollo del producto
- Permiten el manejo del producto como unidad en la que cada profesional intervenga de forma integral.
- Reducen significativamente el tiempo de desarrollo y las horas del tiempo de diseño manual tradicional.
- Optimizan los procesos de desarrollo de productos en función de su factibilidad productiva.
- Introducen mejoras a la documentación del proyecto.
- Permiten compartir la totalidad de los datos en toda la empresa, lo que facilita que todos los profesionales involucrados entiendan la historia de diseño del producto. Esto minimiza los errores potenciales más adelante en la línea de producción, favorece el logro de la calidad deseada, y el cumplimiento de especificaciones en menor tiempo del que se emplea en los procesos tradicionales de diseño.
- Permiten la creación de Modelos y prototipos digitales orientados por especificaciones, y parámetros del diseño.
- Permiten y fomentan la validación del diseño en todas las etapas del proceso.



Fig. 117. Ciclo de vida del producto considerado en los sistemas PDM.

Extraído en septiembre 2008 desde:

<http://www.cadtech.es/msForm/msPagina.asp?idCf=catCadtechPLMCfg1Cons&qContador=0>

Estos modos de trabajo implican la utilización de importantes plataformas informáticas y la integración multidisciplinar de equipos centrados en el mismo objetivo. (Fig. 118)



Fig. 118. Sistemas integrados para el diseño de diseño de productos. <sup>181</sup>.

---

<sup>181</sup> Realizada a partir de imagen de base tomada en junio 2007 desde: <http://www.ariondata.com/colaborativa.htm> e imágenes de experiencias asociadas al proceso de diseño de nuevos productos realizadas en la Universidad Politécnica de Valencia. España.

Igualmente surgen de este entorno importantes herramientas de apoyo que asisten el diseño en experiencias de visualización dentro del campo de la realidad virtual, como por ejemplo, el CAVE<sup>182</sup> (Cave Automatic Virtual Environment). (Figs. 119 y 120)

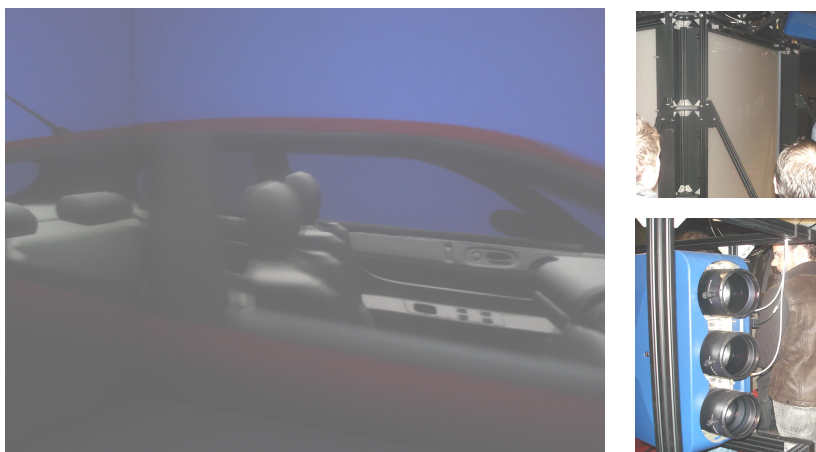


Fig. 119. Experiencias de visualización con realidad virtual. (Equipos)

Cave Automatic Virtual Environment. (CAVE)  
Universidad Politécnica de Valencia España.  
Febrero 2008.

---

<sup>182</sup> El CAVE por ejemplo, (Cave Automatic Virtual Environment) es un sistema de realidad virtual, en el que se visualizan imágenes en un espacio cerrado, sin luz mediante la proyección simultánea de seis imágenes sobre tres pantallas blancas, dos de 3x4 metros de alta calidad. Con el uso de polarizadores en los cañones de proyección y en las gafas, que los visitantes llevan durante la proyección estos últimos, tienen la sensación de ver en 3D. El sistema permite pasear por entornos virtuales y moverse con libertad en el interior de la sala captando una sensación de realismo.

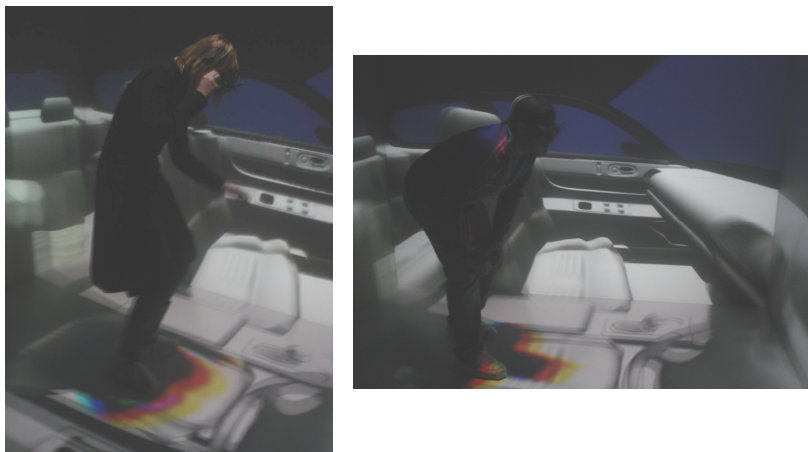


Fig. 120. Experiencias de visualización con realidad virtual.

Cave Automatic Virtual Environment. (CAVE)  
Universidad Politécnica de Valencia España.  
Febrero 2008.

Si bien estos sistemas representan un alto costo para las empresas, es necesario acotar que a partir de examinar el valioso aporte de los mismos dentro del diseño, la tendencia de las casas que desarrollan los software para su implementación, se orienta en la actualidad al desarrollo de herramientas adecuadas a las necesidades y capacidades de las pequeñas empresas y al diseño de nuevas aplicaciones enfocadas al procesamiento y objetivación de los datos referidos a necesidades, percepciones y deseos del usuario a fin de ser aplicados, controlados y medidos durante el proceso de diseño de los nuevos productos.

### 2.3.3. Tendencias: Factores clave en el proceso de diseño



Dos resultados se esperan de los métodos "Que nos ofrezcan una serie de directivas y que nos aclaren la estructura del proceso proyectual"<sup>183</sup>

Fig. 121. Producto: "Tone Kids" Las tendencias del diseño en Japón conducen hacia una vida en armonía con la naturaleza.

Extraído en enero 2009 desde: <http://www.primiciasnew.com>

Como se comentó anteriormente el contexto social y productivo, el desarrollo de los factores económicos y tecnológicos, la complejidad de los problemas de diseño, los cambios de estilos de vida y formas de consumo, la necesidad de justificar y explicar las decisiones, la asunción de lenguajes y estructuras comunes de trabajo colaborativo, la integración del pensamiento académico con la realidad de la praxis de la disciplina, manifiestos en los años cincuenta, siguen siendo importantes factores clave que esculpen los modelos y las formas de trabajo a seguir en el proceso de diseño y desarrollo de productos.

En tal sentido a continuación, y sobre la base de la clasificación que establece Rodríguez Morales (2004) acerca de los factores que impulsaron inicialmente el desarrollo de los métodos en el diseño ubicados en la corriente de la "caja transparente", se exponen los factores considerados por este autor, de cara al diseño en la actualidad, a fin de posicionar dentro de cada ámbito específico las tendencias que pueden suponerse para las diferentes formas y modelos de trabajo aplicadas al diseño.

<sup>183</sup> Ibídem 47 p.146.

El objetivo de esta parte de la tesis se centra, en partir de un esquema de estudio que analiza el origen de las formas de trabajo en los años sesenta, haciendo una traslación al momento y en perspectiva, hacia las tendencias que en forma general, pueden vislumbrarse desde las prácticas del diseño en la actualidad.

### 2.3.3.1. Causas exógenas al proceso de diseño

Aquellas que se derivan del entorno o sistema exterior y que condicionan los procedimientos y las formas del trabajo alrededor del proceso de diseño, y están definidas como: causas de orden económico y causas de orden tecnológico como se explica a continuación.

#### • Causas de orden económico

• La proyección de soluciones formales resultantes de los llamados golpes de ingenio, golpes creativos o utopías

mágicamente inventadas, y de competencia exclusiva del diseñador, no tiene cabida en un mundo globalizado, en el que las mimas cada vez mas están basadas en actividades integradas de I+D+I.



Fig.122. Nuevas formas y estilos de vida como oportunidad de negocio.  
Extraído en junio 2008 desde:  
[http://www.fagor.com/es/\\_bin/cast/index.php](http://www.fagor.com/es/_bin/cast/index.php)

El coste económico que implica la investigación dentro de la empresa, debe verse reflejado en las propuestas inmediatas y diseños de los productos, en el planteamiento de constantes rediseños basados en oportunidades de negocio detectadas (Fig. 122) y en la creación y en la previsión de futuros proyectos. La investigación forma parte de la estructura de funcionamiento que mantiene a la nueva empresa posicionada ante la gran competencia.



Dicha competencia, marcada por las normas internacionales hacia la calidad, la preservación del ambiente, la producción paralela en distintos puntos del planeta y la velocidad de lanzamiento de nuevos productos, es cada día mayor, esto obliga a las organizaciones a tener súper justificadas sus inversiones más allá de la mera producción.

Así los proyectos que se gestan, por lo general, en las grandes empresas son pensados ya para la subcontratación de partes y piezas que producen las pequeñas y medianas empresas (Pymes) por lo cual, el control de la calidad del producto integrado, debe estar previsto en el proyecto y en la planificación de la producción desde sus inicios.

Por otra parte, la producción autónoma de las pymes, dentro de las dinámicas económicas actuales, debe plegarse a esta realidad y/o estar ajustada a escalas y entornos particulares, para poder mantenerse y competir con un mercado que consume masivamente productos elaborados por las grandes corporaciones.

#### **• Causas de orden tecnológico.**

El desarrollo de la ciencia es cada día mayor y el diseño asume directamente estos conocimientos aplicados a los productos. Así, la tecnología de la producción evoluciona y condiciona la forma de abordar el proceso de diseño. En este sentido la intervención de herramientas informáticas y programas integrados al manejo de la información ha sido significativa.

Por otra parte, el aumento de la complejidad de los problemas de diseño y de los sistemas productivos es cada vez mayor y directamente proporcional a la necesidad de involucrar más personas en la elaboración del proyecto y formular métodos de trabajo que faciliten la colaboración requerida, a partir de un lenguaje único que todos los involucrados entiendan a la vez.

La tecnología de la comunicación, pieza clave en este juego, favorece el diseño integrado, en cualquier orden y escala de producción.

La sociedad contemporánea está sometida al constante incremento de la innovación tecnológica. El tiempo que transcurre entre un hallazgo científico y su aplicación comercial, es cada vez menor, y el diseño, es una de las disciplinas que participa activamente de este proceso, en tanto que convierte los principios e invenciones tecnológicas en formas requeridas y adecuadas al ser humano.

### **2.3.3.2. Causas endógenas al proceso de diseño**

Aquellas que se derivan del enfrentamiento entre el diseñador y los problemas planteados.

Los cambios y propuestas hacia nuevos estilos de vida y preferencias de los usuarios (Fig. 123) están fuertemente vinculados a todas cuestiones comentadas anteriormente. Es obvio entonces que, como consecuencia, los problemas de diseño sean cada día más y más complejos y lo que hace prácticamente imposible abordarlos desde un solo ámbito o disciplina.

La complejidad de los problemas incrementa la necesidad de desarrollo de métodos y plataformas de control de la información y sistematización de la misma.



Fig. 123. Línea hogar digital. Fujitsu Siemens.

Nuevos estilos de vida, representan nuevas demandas de productos, nuevos tiempos de lanzamiento y nuevas formas de consumo orientadas a la calidad.

Extraído en enero 2009 desde: [http://www.fujitsu-siemens.es/home/digital\\_home/index.html](http://www.fujitsu-siemens.es/home/digital_home/index.html)

## • Causas de orden pedagógico

La empresa desarrolla potencialmente herramientas y metodologías de trabajo corroborando una estructura común del proceso de diseño, basaba exclusivamente en las fases de desarrollo del proyecto.

Así, más allá de proponer un orden o esquema lineal de las actividades, se apoya en sistemas integrados que le permitan, de cara a la dura competencia exterior, entre otras cosas lo siguiente:

- Evitar la improvisación y el diseño empírico.
- Disminuir el Time to Market.
- Ahorrar costos por futuros fallos.
- Involucrar múltiples disciplinas dentro del diseño y desarrollo de productos, dada la complejidad de los problemas de diseño.
- Insertar la práctica del diseño y el proceso del mismo.
- En la evolución tecnológica, por lo que rechaza planteamientos aislados que pongan en riesgo la inversión.

Por otra parte la norma ISO 9000 establece la siguiente definición de lo que es Diseño y Desarrollo: "Conjunto de procesos que transforma los requisitos en características especificadas o en la especificación de un producto, proceso o sistema"<sup>184</sup> y propone que este proceso de diseño y desarrollo se realice en cuatro etapas:

- Planificación del diseño y desarrollo.
- Revisión del diseño y desarrollo.
- Verificación del diseño y desarrollo.
- Validación del diseño y desarrollo.

---

<sup>184</sup> De la Cruz César (s.f.p) Cómo implementar un sistema de gestión de la calidad en su empresa. Extraído en junio 2008 desde:  
[http://www.wikilearning.com/disenio\\_y\\_desarrollo-wkccp-11169-6.htm](http://www.wikilearning.com/disenio_y_desarrollo-wkccp-11169-6.htm)

Esta norma marca de alguna manera la orientación de la ordenación interna de los métodos aplicados al proceso de diseño de productos. (Fig. 124)

El diseño y desarrollo en el ámbito de la empresa es uno de los recursos que actualmente se tienen para conseguir mejorar las posiciones en el mercado, y por tanto lograr un aumento de la competitividad. Al respecto los esfuerzos no se centran solamente

en reducir el ciclo de fabricación y en implantar sistemas de producción flexible, sino además se concentran en la reducción del tiempo empleado en la actividad de diseño y desarrollo de nuevos productos.

Aunado a esto, es preciso destacar en la actualidad, la presencia de un entorno tecnológicamente complejo cuyas exigencias, difícilmente pueden ser explicadas de forma directa y sencilla, lo que hace necesario replantear los procesos de diseño hacia nuevas organizaciones multidisciplinarias capaces de resolver problemas cada vez más complicados.

Al respecto se establecen entonces las bases de la llamada gestión del diseño, tendencia que trata básicamente, de la formalización de un proceso, el proceso de diseño, a menudo estimado como algo informal y poco organizado, para facilitar la interacción y la integración entre todas las áreas de la empresa.

Pueden acotarse como funciones de la gestión del diseño, entre otras las siguientes:

- Favorecer a la consecución de los objetivos corporativos.
- Gestionar los recursos de diseño.



Fig. 124. Las normas ISO 9000 forman un conjunto sólido y bien cohesionado de normas del Sistema de Gestión de la Calidad que facilita la mutua comprensión en la ejecución comercial ante mercados nacionales e internacionales.

Extraído en junio 2008 desde:  
<http://www.asant.com/iso9000.html>

- Gestionar el proceso de diseño.
- Crear la red de información y de la generación de ideas.
- Participar en la creación de la imagen de la compañía.

Como puede observarse, este esquema implica que el diseñador debe trabajar y comprender el proceso de diseño como un sistema integrado no solo entre sus partes sino entre las partes resultantes del mismo desarrollo natural del producto dentro de la empresa.

De esta manera, la actividad del diseño es entendida en la actualidad como la organización de una orquesta conformada por diversos instrumentos e intérpretes, que debe ser coordinada y orientada a fin de alcanzar de forma armónica un resultado marcado por los objetivos.

En este sentido, la fundación para la innovación tecnológica Cotec, presenta el proceso de diseño como se muestra en el siguiente esquema: (Fig. 125)

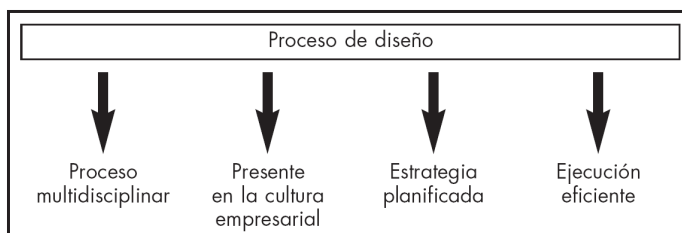


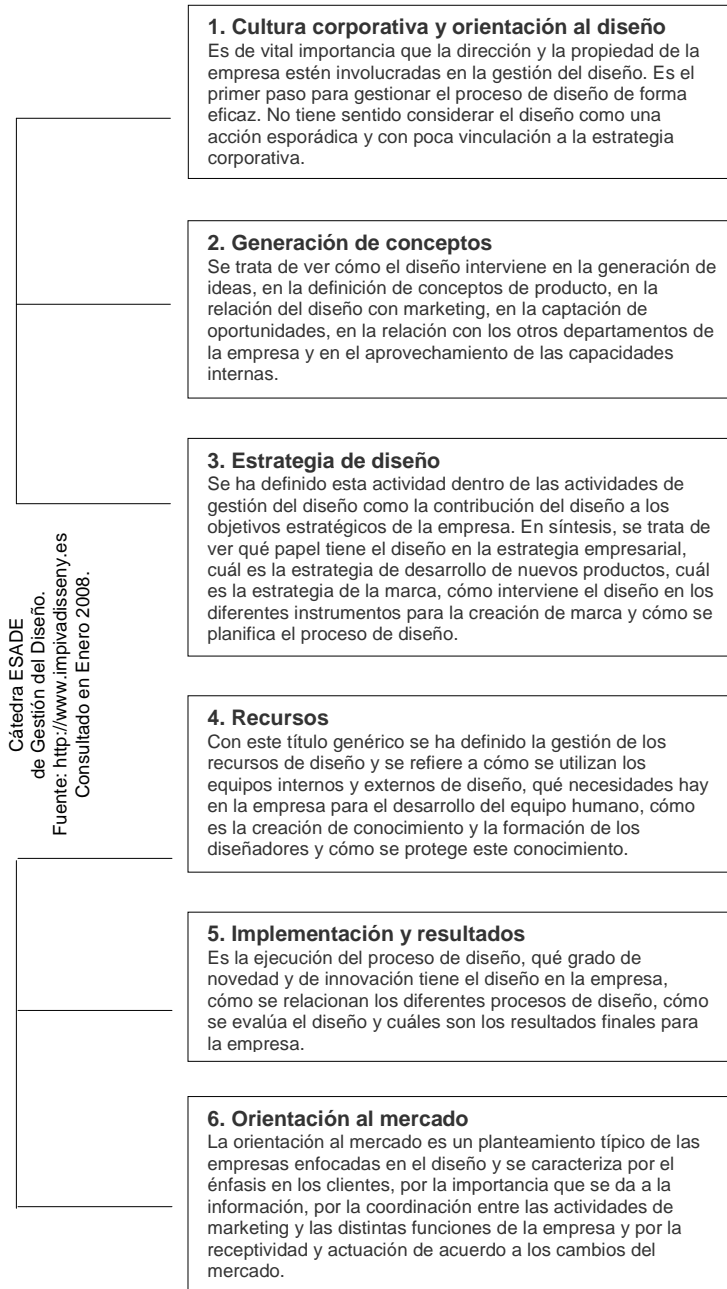
Fig. 125. Esquema del proceso de diseño.

Fuente: Documentos Cotec sobre oportunidades tecnológicas: Diseño e innovación. La gestión del diseño en la empresa. Fundación para la innovación tecnológica Cotec. 2008. Pág. 77.

Este esquema se deriva de factores que propician en la mayoría de las empresas la inclusión de cambios en el proceso, dadas las exigencias contemporáneas vinculadas a los nuevos hábitos de los consumidores, los cambios culturales y demográficos, las creaciones tecnológicas, el ciclo de vida de los productos etc.

En este orden de ideas, otro ejemplo a presentar en torno al proceso de diseño enmarcado dentro del concepto de la gestión del diseño, es el caso del modelo propuesto por Montaña (2006) cuyas etapas se estructuran según se expone a continuación: (Fig. 126)

Fig. 126. Etapas del proceso de gestión del diseño.  
Montaña 2006.



Este tipo de directrices que han marcado el camino del diseño dentro de las empresas en la actualidad, obedece más que a la repetición de una estructura común del proceso proyectual, a factores culturales que construyen de manera integral una nueva forma de entender y desarrollar el proceso de diseño de productos, de allí que puedan registrarse casos de éxito de empresas que han implementado políticas de gestión del diseño. (Fig. 127)



Fig. 127. Caso de éxito de gestión de diseño en la empresa, Gandia Blasco.

Presentado por: Jordi Montaña e Isa Moll, cátedra ESADE de Gestión del Diseño.

Extraído en enero 2009 desde:  
[http://www.impivadisseny.es/disseny/images/Bloque1/Casos\\_de\\_exito/gandia.pdf](http://www.impivadisseny.es/disseny/images/Bloque1/Casos_de_exito/gandia.pdf)

### • Causas provenientes de la búsqueda de estatus académico:

Hoy en día, la búsqueda de metodologías de trabajo dentro de las empresas ha superado cualquier intento académico de establecer técnicas eficaces y eficientes de control del diseño y desarrollo del producto.

El desarrollo de la tecnología en todos los ámbitos y las leyes económicas marcadas por la globalización, han propiciado dinámicas y estructuras de funcionamiento que son traducidas directamente a las propuestas para abordar el proceso de diseño.

Así mismo, las empresas para dominar sus mercados se embarcan en un proceso continuo de búsqueda de las mejores metodologías partiendo de dos pilares fundamentales para la consecución de sus objetivos:<sup>185</sup>

- Crear entornos organizativos donde el cambio y la innovación fluyan de forma natural.
- Adoptar las tecnologías que proporcionen a los integrantes de la organización las mejores herramientas para llevar a cabo su trabajo. La necesidad de explicar y demostrar que las formas alcanzadas representan la mejor y más justificada solución en términos objetivos, se apoya en las dinámicas económicas. Así, el signo científico del diseño se logra a través de los procesos de control de calidad total que abarca todas las fases de desarrollo del proyecto.

La situación ha cambiado radicalmente pues, desde la década de los sesenta, la práctica del diseño, enriquecida por múltiples disciplinas, introduce los nuevos métodos a los planes de estudio y formación profesional.

Algunos ejemplos significativos de esta realidad se consiguen en sectores como el de la automoción que introduce progresivamente la ingeniería simultánea como práctica de la empresa. Toyota por ejemplo, “fue una de las primeras empresas en aplicarlo a mediados de los años sesenta, Mazda la introdujo a finales de los setenta y Nissan no lo hizo hasta mediados de los ochenta”<sup>186</sup> al igual que General Motors y Ford.

“Otra muestra importante es la aplicación gradual del concepto de QFD en empresas como Mitsubishi Heavy Industries Ltd en 1972, o Rank Xerox y Ford en 1986”<sup>187</sup> o la aplicación del AMFE en la industria aerospacial y en Ford en la décadas de los 60 y 70.

Otros casos a mencionar, están apoyados en el desarrollo y la utilización de TRIZ en empresas y marcas como la Procter & Gamble, Nokia, Samsug, entre otras.<sup>188</sup> o la ingeniería Kansei ( Figs. 128 y 129) en el desarrollo del automóvil Mazda Miata,<sup>189</sup> y otros

---

<sup>185</sup> Extraído en junio 2008 desde: <http://ciberconta.unizar.es/leccion/desapro/100.HTM>

<sup>186</sup> Extraído en junio 2008 desde: <http://ciberconta.unizar.es/leccion/desapro/100.HTM>

<sup>187</sup> Extraído en junio 2008 desde: <http://www.qfdlat.com>

<sup>188</sup> Extraído en junio 2008 desde: <http://www.triz.net/metodo.html>

<sup>189</sup> Extraído en junio 2008 desde: <http://www.apsoluti.com/kansei.htm>



sectores como “el diseño de uniformes para escolares (Nagamachi et al., 1988), de cocinas (Matsubara; Nagamachi, 1997), de sillas de oficina (Jindo et al., 1995), , diseño de gafas (Fujie et al, 1997), de prótesis mamarias (Maekawa, 1997)”, etc.<sup>190</sup>

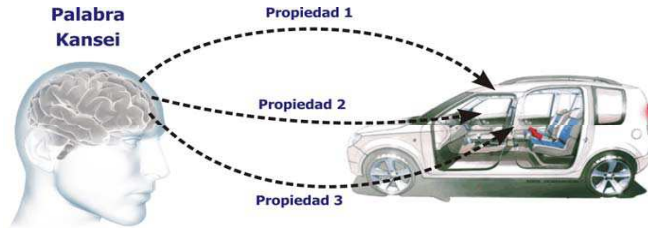


Fig. 128.

Una de las etapas más importantes en un estudio kansei, es la síntesis entre el espacio de propiedades construido por los profesionales de diseño de la empresa y la valoración kansei realizada por los consumidores a través de investigación de mercados. La etapa de síntesis establece y cuantifica las relaciones que existen entre cada una de las propiedades del producto y las palabras kansei valoradas a través de productos estímulo, como lo muestra la figura <sup>191</sup>

Cada uno de estos factores, como es de suponer, se desarrolla de manera diferente según las características específicas de cada entorno o lugar del mundo. Como se ha comentado anteriormente estas causas o factores clave que esculpen los modelos a seguir en el proceso de diseño y desarrollo de productos también marcan las tendencias que pueden suponerse para las diferentes formas y modelos de trabajo aplicadas al diseño.

A continuación, se expone en el apartado siguiente estas condiciones particulares para el caso de Venezuela.



Fig. 129. Kansei , Robot diseñado para expresar emociones en base a palabras claves provistas por sus creador en la universidad de Meiji, Japón. <sup>192</sup>

<sup>190</sup> Extraído en junio 2008 desde:

<http://www.unizar.es/aeipro/finder/PREVENCIÓN%20Y%20SEGURIDAD/EB03.htm>

<sup>191</sup> Extraído en junio 2008 desde: Álvarez Héctor. Proceso de síntesis en un estudio de ingeniería Kansei.

Extraído en junio 2008 desde: <http://www.ingenieria-kansei.com/papersintesis.pdf>

<sup>192</sup> Extraído en junio 2008 desde:

[http://www.myrobotoverlord.com/blog/2007\\_06\\_01\\_archive.html](http://www.myrobotoverlord.com/blog/2007_06_01_archive.html)

### 2.3.4. Venezuela: El contexto del diseño



Fig. 130. Antes del descubrimiento, los indígenas usaron discretamente el petróleo crudo que se les ofrecía en las numerosas manifestaciones superficiales que existen en todo el territorio al norte del río Orinoco. La palabra mene fue introducida por ellos en el vocabulario castellano y aún hoy se aplica a los rezumaderos; usaron el petróleo crudo como impermeabilizador, mortero, iluminante y producto medicinal; como el calor del sol tropical reblandecía la superficie de los menes, algunas muy extensas, en esas trampas naturales cazaron los animales que se atrevieron al peligro. En algunas regiones, los indígenas extendían mantas sobre las películas iridiscentes que se formaban en la superficie de arroyos y ríos, y una vez impregnadas las exprimían para recoger las fracciones livianas del aceite.<sup>193</sup>

La industria venezolana ha tenido un incipiente desarrollo si se le compara con la evolución del sector en los países vecinos;<sup>194</sup> surge básicamente como distribuidora y comercializadora de productos extranjeros, crece dependiendo de insumos no presentes en el país, y se desarrolla posteriormente exportando materia prima que luego retorna por compra, en forma de producto acabado.

Ante estas circunstancias, ante la influencia cultural de todas las inmigraciones que se viven en el territorio, ante la afluencia de recursos provenientes de la renta petrolera,<sup>195</sup> y ante la aplicación de políticas gubernamentales que se debaten entre la importación, y la protección de la industria local, nacen formas de producción,

<sup>193</sup> Texto e Extraídos en junio 2008

desde: [www.fpolar.org.ve/.../economia/petroleo.html](http://www.fpolar.org.ve/.../economia/petroleo.html)

<sup>194</sup> Véase el caso de Colombia, por ejemplo, cuyo desarrollo en el sector manufacturero cuenta ya con años experiencia en su mercado interno y en la exportación de productos terminados de diversos rubros a Venezuela. N.E.A.

<sup>195</sup> Industria que ha evolucionado positivamente en forma independiente del resto de los sectores a un ritmo acelerado y totalmente contrario. Entre 1945 y 1973 se habla de la Venezuela de una riqueza austera. La explotación petrolera crecerá en la medida en que cambian los factores externos, y la demanda por conflictos internacionales, aumenta. Así comienza un mercado dependiente de accidentes foráneos que descuida la planificación de los recursos a futuro. Se acentúa la diferenciación entre Venezuela y otros países de América Latina, por el gran incremento de los ingresos petroleros en el marco de la segunda guerra mundial y su etapa posterior. N.E.A.

abocadas por un lado, al ensamblaje y terminación de productos semielaborados, y por otro, a la manufactura de objetos requeridos por el mercado pero no adaptados a sus condiciones y determinantes, ni desarrollados sobre la óptica de la actividad del diseño.

El diseño industrial en Venezuela apenas comienza a ser aceptado a nivel general por todos los entes vinculantes y, en este panorama, el proceso de creación de productos queda definido por las circunstancias sobre las cuales se han desarrollado las empresas y sus formas asumidas de funcionamiento.

El estudio del consumidor y sus hábitos comunes, por ejemplo, pocas veces se ha utilizado para diseñar productos en función de la satisfacción de sus necesidades. En la actualidad esta situación va cambiando y cada vez más, se hace necesaria e imprescindible la contratación de agentes especializados para realizar esta función, al menos para la parte del mercadeo del producto.

En este punto vale aclarar que sí que se crean productos para tales fines, es decir, sustentados en estudios de mercadeo (Fig.131) y pensados para el venezolano, pero no enmarcados dentro de la dinámica del diseño industrial.

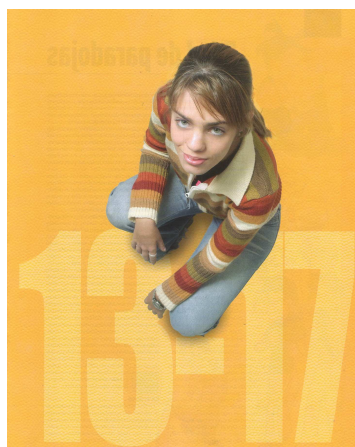


Fig. 131. Imagen Estudio de mercado realizado sobre la población de 13-17 años en Venezuela. Publicado por: Revista Producto XXII Aniversario. Tomo II. Marcas en desarrollo. Julio 2005.

Venezuela sigue importando la mayoría de los productos e insumos que absorbe y de igual forma sigue vinculando la idea de lo foráneo al concepto de calidad. Las extraordinarias campañas de publicidad hacen de estos productos extranjeros, auténticas realidades nacionales y en ocasiones, únicas alternativas.

La producción de objetos no se enlaza a la actividad del diseño industrial. Podría afirmarse que la mayoría de los intentos de producción del diseño se han realizado de manera insuficientemente controlada, y que en muy pocos casos la excelencia del acabado final y la calidad de los mismos es su característica predominante. (Fig. 132)

Fig.132. Productos Oster de Venezuela, ha sido una de las empresas que ha creado productos adaptados al mercado venezolano. El caso específico del electrodoméstico “Tosty Arepa” pensado para preparar el tradicional y popular alimento llamado “arepa” tuvo un éxito de ventas sin precedentes. Sin embargo, luego de varias ediciones y de un nicho de negocio controlado, la mejora sobre los aspectos de diseño, especialmente los ergonómicos y de calidad, siguen desatendidos por la organización.



La manera particular y “criolla” que marca un patrón de conducta al momento de consumir o demandar bienes y servicios, apenas comienza a ser explotada en las empresas desde el punto de vista de la generación y diseño de nuevos productos para el mercado nacional. Se crean efectivamente nuevos productos, pero no se diseñan considerando todas las etapas del ciclo de vida, salvo contados casos.

El concepto de “diseño industrial” se encuentra así en etapa de gestación, penetración y aceptación por parte del empresariado venezolano, ya que hasta ahora ha resultado más lucrativo comercializar productos importados, producir copias de baja calidad, o simplemente limitarse a ofertar y abastecer el mercado de las necesidades básicas.

En este particular, la investigación de mercados y hábitos de consumo se ha enfocado más a la etapa de promoción y ventas, con la finalidad de adaptar a un público específico, productos y servicios muchas veces creados para otros países.

Los anunciantes, como en todas partes, contratan los servicios de empresas publicitarias para realizar estudios y propuestas cuyos resultados se hacen públicos posteriormente en los medios de comunicación. En Venezuela este círculo de relaciones comerciales dado en la industria publicitaria,<sup>196</sup> ha funcionado muy bien y puede afirmarse que las campañas y el lanzamiento de productos, gozan de éxito, reconocimiento, prestigio y calidad.



Esto es posible, entre otros factores, por los confiables estudios de mercado que emprenden las diferentes firmas, por el buen y acertado diseño de la campaña pensado especialmente para los distintos estratos de la población, pero sobre todo, por el especial enfoque hacia la idiosincrasia de los venezolanos, destacados entre otras razones, por ser fieles a las marcas. (Figs. 133 y 134)

Fig. 133. En 32 años de existencia, la imagen de Belmont no ha variado mucho... "Arenas, playa y cielo. Compartir en grupo y sentirse bien" sintetizan el concepto Belmont. Revista Producto XXII Aniversario. Tomo II. Marcas en desarrollo. Julio 2005 p. 74.

<sup>196</sup> Concept, Eliashev Publicidad, Leo Burnett Venezuela, Ars D'Arcy Publicidad y J. Walter Thompson de Venezuela son entre otras las principales empresas del sector.

Fig.134.

En el sector alimentos Empresas Polar realiza constantes estudio de mercado adaptando sus productos a la idiosincrasia del venezolano, en este caso al gusto por el béisbol como deporte popular.



Por otra parte los esfuerzos publicitarios y de estrategia de ventas de las empresas en su mayoría, se han centrado en los segmentos C, D y E, especialmente en este último, al que pertenece la mayoría de la población<sup>197</sup>.

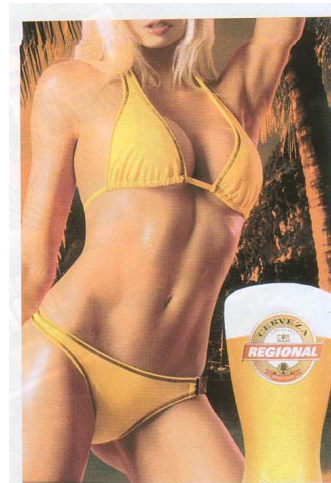
Es aquí donde se puede admirar el ingenio creativo para acceder al particular consumidor que, aún con escaso poder adquisitivo, no renuncia a sus valores culturales. Un buen ejemplo de estrategia centrada en estos valores originalmente autóctonos y vernáculos es la campaña de la cerveza regional, producto de consumo masivo en el país<sup>198</sup>. (Fig. 135)

<sup>197</sup> La clasificación en grupos llamados A, B, C, D y E constituye una división hecha en base al ingreso mensual por familia. Representada ésta estratificación gráficamente en una pirámide, se consigue que en la base se sitúa el 48,4% de la población (clase E o popular); a continuación está el 38% (clase D o trabajadora); seguidamente con el 5,8%, está la clase C, (estándar y baja), y la clase C (alta) con el 4,3%; finalmente se encuentran las clases A y B, con el 3,5% en la cúspide de la figura. Estos segmentos representan radicalmente una clara partición de los grupos de consumidores del país. Estos porcentajes se alteran ligeramente en función de las variaciones de la economía, pero la clasificación sigue siendo la misma. Por ejemplo, según un estudio denominado Carisma realizado por la agencia de medios Carat, el estrato E concentra el 38% del consumo lo cual ubica a este conjunto en el primer lugar seguido por el estrato C, el D y de último el AB, integrado por apenas el 3% de los venezolanos. Tomado de: Maranna Parraga El Universal. cuerpo 2-4. 30-10-2002.

<sup>198</sup> Pero el corolario de honor para la marca es su mix de mercadeo al que destinan 8% de sus ventas. Entra a la escena la Catira Regional como el icono (creado en 1994) que logró enganchar al target objetivo: hombres entre 18-35 años de los segmentos C y D que demanda 80% de producción. Las agencias Ars D'Arcy y Ars Moreno Valbuena, en el occidente del país, han sido las agencias claves del proceso. Para Odón, la fórmula de la "catira espectacular" no solo capta la atracción masculina, sino que es bien recibida por ese 20% de féminas que consumen la bebida. "La mujer consumidora de cerveza siente una identificación sutil. Se quieren

Gran parte de la población venezolana está culturalmente identificada en forma positiva, con los patrones de los norteamericanos, sus costumbres y sus productos. Paralelo a esto, es un factor común, el hecho de que le llame la atención y quiera incluso emular, los rasgos físicos de los mismos: ojos claros, piel blanca, cabello rubio, etc. La mayoría de la población masculina prefiere "las catiras"<sup>199</sup>, y la población femenina, trabaja para satisfacerla.

Fig.135. Campaña publicitaria de cerveza Regional. "La catira Regional"



"Le dimos personalidad a un atributo de la cerveza: su color dorado, en una rubia". El mensaje publicitario logró identificarse así con *valores que tocan el target venezolano*: juventud, alegría, irreverente (o casi irresponsable), y muy sociables. "La Catira Regional es para pasarla bien entre panas"<sup>200</sup>

---

sentir, y ver, como la catira". Tomado de: Dr. José Rafael Odón. Fuente: Revista Producto, N°206, Noviembre 2000, p.76, Caracas-Venezuela.

<sup>199</sup> Rubias. N.E.A.

<sup>200</sup> Dime qué bebes y te diré quién eres. Extraído en marzo 2007 desde: Revista Producto On line 194. Diciembre 2002.

Esta circunstancia es explotada comercialmente a diario por muchas empresas, diferentes productos y servicios, pero cuando se añaden otros factores predominantes<sup>201</sup> que tocan el sentir de los estratos, como lo hizo la marca regional, que logró, luego de cinco años, imponer como icono la imagen de una rubia "turgente" y sin rostro, se descubren socialmente otros valores subyacentes que durante la campaña impulsa muchas veces el mismo consumidor.

Reforzando la doble imagen, ya bastante fuerte y sugestiva de la catira, se manejaron fórmulas segmentadas por regiones en el país. En el occidente, el leitmotiv de las campañas se trabajó con eslogan "La catira está como te gusta"; esta frase también parte de que en el Estado Zulia<sup>202</sup> durante muchos años para pedir una cerveza se pedía una "catira" por asociación de color, entre otras connotaciones manejadas en la región. Por otra parte en el centro y oriente del país el mensaje fue "Yo soy la otra... Si me pruebas ¡te quedas!". (Fig. 136)

Fig. 136. La Catira es la que manda



La Cerveza Regional Pilsen siempre fue llamada por los consumidores zulianos como "La Catira", dada su analogía con el color de la cerveza y a su apetitoso sabor. Sin embargo, no fue sino a partir de 1996, cuando Cervecería

Regional se apoya en esa idea y decide encarnar, publicitariamente, los atributos de su producto en la figura de una hermosa rubia. La Catira se convirtió así en ícono y referencia obligada de la Cerveza Regional Pilsen en todo el territorio nacional. En el 2002, La Catira se muestra con mayor fuerza y hace inolvidable las frases, "¿La tuya está así de buena?", "¿Con cuántas catiras puedes?", y "¿Vas a arrugar?". El éxito de la campaña "La Catira es la que manda" le permitió a Cervecería Regional obtener 6 premios ANDA 2002-2003 de la Asociación Nacional de Anunciantes, organismo que cada año premia el ingenio empresas que operan en el país.<sup>203</sup>

<sup>201</sup> Basados en estudios de mercado. N.E.A.

<sup>202</sup> "La idea viene de una expresión del pueblo marabino y falconiano, que desde hace muchos años a la hora de pedir una cerveza regional dicen 'dame una catira'. Esto se debe a las mismas características del producto: su color dorado que la diferencia entre todas las cervezas venezolanas. Ibíd. P. 48.

<sup>203</sup> Extraído en marzo 2007 desde: <http://www.lacatiraregional.com/product.jsp>



Si bien "Yo soy la otra" expuso al consumidor que hay otra alternativa, otra cerveza, que compite con cerveza Polar, líder en el mercado<sup>204</sup>, retándolo a probar un nuevo producto, está claro que hay un mensaje intrínseco que engancha al público masculino venezolano. Es común, y socialmente aceptado en Venezuela, que los padres de familia tengan dos hogares paralelos y que la "esposa legal" reconozca la existencia de una segunda mujer a que a su vez se hace llamar "la otra".

"Pues como se mostraban en algunos comerciales de radio, las esposas aceptaban que sus maridos se quedaran con "la otra"... ¿Cerveza Regional? Un juego que sin duda incrementó el recall de la marca"<sup>205</sup>

Es normal que para este tipo de productos, se utilicen siempre herramientas de comunicación basadas en el instinto básico, pero independientemente del manejo correcto o no desde el punto de vista de la moral, hay que reconocer el minucioso estudio de mercado que hace la empresa para dirigirse a un público específico, y competir con una marca arraigada durante muchos años en la mente del consumidor venezolano, la Cerveza Polar, que también usa argumentos parecidos en un sentido, pero centrados en otras características de la mujer venezolana.

Como éstos, podrían citarse muchos ejemplos de productos que han marcado pauta y se han vendido masivamente, a través del buen diseño de campañas orientadas a públicos específicos.

Sin embargo, la idea es dejar sentado con esta muestra, que sí se realizan serios y profesionales estudios de mercado; que los resultados sí que intervienen en la etapa del lanzamiento del producto; que las empresas sí se preocupan por el consumidor final pero en la etapa de comercialización y ventas; que el consumidor venezolano, pese a la variación de su poder adquisitivo que modifica sus hábitos y patrón de consumo, mantiene viva una idiosincrasia y una ideología que bien conocen las empresas publicitarias; y que de alguna manera se cuenta con todos los recursos para explotar estas condiciones conocidas, en el diseño y creación de nuevos

---

<sup>204</sup> "Soy la otra" y la imagen de una curvilínea catira sin rostro logró conquistar el corazón de antiguos adeptos a la que todavía se erige como la marca cervecera líder del país. Extraído de: "la otra" se alza. Revista Producto On line 192. Diciembre 2002.

<sup>205</sup> *Ibíd.* p. 48

productos, descubriendo la gran cantidad de nichos presentes en el país y sus necesidades.

Un ejemplo de ello, lo constituye la creación del producto Tosty Arepa, un electrodoméstico cuya función principal consiste en facilitar la cocción de las tradicionales arepas venezolanas. (Figs. 137 y 138) Este es un caso que representa la viabilidad de explotar la tradición a través del diseño industrial y la posibilidad real y demostrada, de que en un futuro no muy lejano, las empresas nacionales comiencen a voltear la mirada hacia la creación y diseño de productos y servicios que realmente respondan a las necesidades de todos los estratos y a la forma de ser y sentir de los integrantes de la población, sin dejar de lado como meta la exportación de los mismos y su inserción en el mercado internacional.



Fig. 137. Tosty Arepa:  
Un proceso hecho producto.



Fig. 138. Arepas.  
Alimento básico equivalente al pan en Venezuela  
Extraído en Junio 2008 desde:  
[www.lataguara.net/.../corotero\\_imag\\_arepas.gif](http://www.lataguara.net/.../corotero_imag_arepas.gif)

Productos Oster de Venezuela, ha sido una de las empresas que ha creado productos adaptados al mercado venezolano. El caso específico del electrodoméstico "Tosty Arepa" pensado para preparar el tradicional y popular alimento llamado "arepa" tuvo un éxito de ventas sin precedentes. Sin embargo, luego de varias ediciones y de un nicho de negocio controlado, la mejora sobre los aspectos de diseño, especialmente los ergonómicos y de calidad, siguen desatendidos por la organización.<sup>206</sup>

---

<sup>206</sup> Revista producto. (2005) Año 21. N°260. Tomo III. Edición Aniversario. p. 68.

Es fácil entender que en un clima lleno de tensiones, cambios económicos y sociales diarios, este planteamiento se vislumbra casi imposible ante la inestabilidad en la que se maneja la empresa venezolana. Por otra parte aún presentándose las condiciones óptimas para que suceda, pasará un tiempo de adaptación y fuertes movimientos del empresariado tradicional, acostumbrado a trabajar con insumos importados y a comercializar bienes hechos y procesados con materia prima venezolana, pero en el exterior.

Sin embargo, vale la pena apostar por un país lleno de recursos, de gente preparada y creativa, en el que el diseño industrial tenga acogida y sea negocio. Pueden mostrarse ejemplos de creatividad aplicada a problemas sociales y oportunidades de mercado por hábito de consumo en las siguientes Figs. 139 y 140. Claro, habrá que apostar también por la inversión de la pirámide que representa la estratificación sociocultural, pero esto ya es más difícil.

Paradójicamente, todos estos estudios y la información recopilada por las empresas sumados a este ingenio creativo usado en la fase de comercialización de productos, apenas comienza a utilizarse para diseñar productos y servicios pensados para una idiosincrasia muy particular.

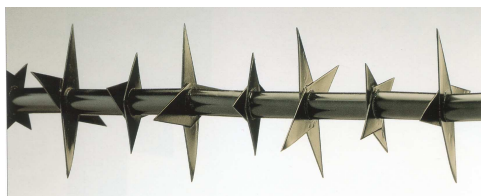


Fig. 139. Sistema de Defensa A. Buckingham  
Hierro Galvanizado,  
acero al carbono.  
Alejandro García.  
Sipesecca. 1990.

Fig.140. Carrito de Helados  
EFE.  
Víctor Bastidas. 1995

Centro d Arte la Estancia.  
Detrás de las Cosas. 1995. P.  
60 y 62.



### **2.3.5. El proceso de diseño en las empresas y en la academia**

Venezuela ha sido tradicionalmente un país con condiciones económicas muy inestables y esta situación se ha incrementado en los últimos años, en los que, los empresarios están más preocupados por encontrar fórmulas para sobrellevar la crisis, que por conseguir nuevos medios de desarrollo y crecimiento estructural, en los que el diseño pase a tener un peso importante dentro del quehacer industrial.

Dentro de éste contexto, la expansión de las oportunidades de promoción de la praxis del diseño industrial en las empresas y en la sociedad, se ha dado de manera interrumpida<sup>207</sup> sin legar continuidad, dada la influencia de las cambiantes condiciones políticas y económicas del país. En tal sentido, y respecto a la trayectoria de la disciplina en el territorio venezolano, comenta Urbaneja (2001) lo siguiente:

---

<sup>207</sup> En 1883, el presidente Antonio Guzmán Blanco celebró el Centenario del Natalicio de El Libertador con una muestra escenificada en el Palacio de Exposiciones del Centro de Caracas. El evento atrajo a 62.841 visitantes interesados en recorrer esta infraestructura que fue construida a la manera de las grandes ferias de los países industrializados. Como producto "Made in Venezuela" se exhibió la "pinza de Rincones", la cual tenía como objetivo recuperar piezas en los pozos de la Compañía Petrolia del Táchira. Este fue uno de los primeros dispositivos mecánicos diseñados y aplicados en nuestra incipiente industria petrolera. Luego de la "pinza de Rincones" no se tiene noticia de algún otro artefacto ideado completamente por el ingenio venezolano hasta el comienzo de los años cincuenta, cuando se desarrollaron muebles y elementos de decoración doméstica, puestas en un mercado creciente que pasaba de lo rural a lo urbano, por la Galería Hatch de Don Hatch, Decodibo de Tony Dibo y Tecoteca de Cornelis Ziman. Estas tiendas fueron las primeras en promover el diseño industrial como manifestación de una creciente calidad de vida, creando versiones de los muebles escandinavos. En el año 1964 se creó el Instituto de Diseño Neumann, por iniciativa del empresario Hans Neumann, quien obtuvo la colaboración de los artistas gráficos Nedo Mion Ferrario (Italia), Gerd Leufert y Gertrudis Goldschmidt. Se aprecia que en Venezuela, igual que en el resto de Latinoamérica, los pioneros del diseño industrial son extranjeros, pero entre nuestras particularidades ha resaltado el crecimiento y saludable desenvolvimiento del diseño gráfico. Tomado de: Pérez Urbaneja, Elina. (2001) Breve historia del diseño industrial en Venezuela. Extraído en Julio 2007 desde: <http://www.analitica.com/va/arte/portafolio/6742383.asp>

La historia del diseño industrial en Venezuela es tan breve como la lista de los productos que se han proyectado y producido en nuestras fábricas. El rezago de esta disciplina en nuestro país es consecuencia directa del subdesarrollo y la falta de industrialización, producto del vacío histórico de políticas tecnológicas, de la débil voluntad del empresario privado y de la inercia a nivel de investigación y promoción, así como en los ámbitos educativo y cultural. Pese a estas condiciones, se observa en los últimos tiempos, un relativo y creciente interés por suscitar en ciertos sectores la actividad del diseño vinculada a la fabricación de objetos y productos.

Tal es el caso de la creación de estudios universitarios para formar profesionales en el área o, las demandas puntuales de diseño de objetos formuladas por las gobernaciones y alcaldías o, las actividades comerciales de difusión convocadas en el país por empresas nacionales y extranjeras. (Figs. 141 y 142)

Fig. 141. Mueble diseñado para el Concurso de Diseño empresa MASISA "Mueble social más innovador" 2007.<sup>208</sup>

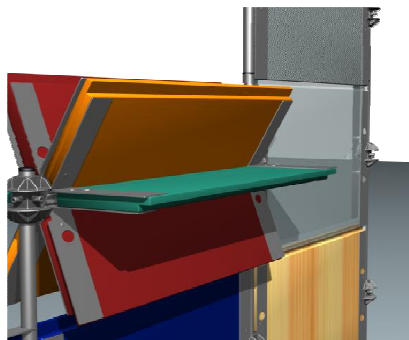
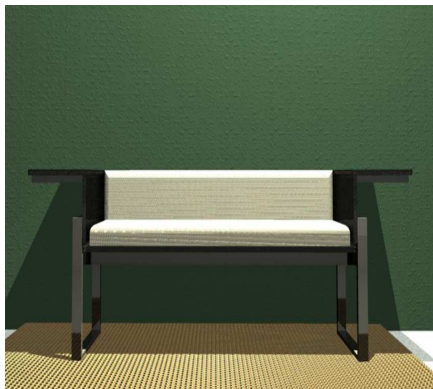
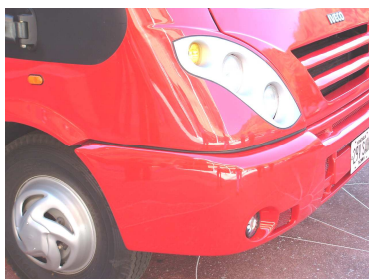


Fig. 142. Diseño de Divisor de Espacios Interiores. Empresa Tecnimueble. D.I. Rosana Piña. 2003.

<sup>208</sup> Propuesta del Br. José Antonio Chalbauth.



Al respecto, la creación de escuelas de diseño industrial a nivel de licenciatura en el país,<sup>209</sup> y la existencia de institutos tecnológicos que ofrecen la carrera en distintas modalidades, han permitido el establecimiento de relaciones entre la academia y la empresa que fomentan el desarrollo de movimientos culturales hacia la práctica del diseño.



Uno de los casos más notables es el de la realización de pasantías o prácticas profesionales o proyectos de grado<sup>210</sup> de los estudiantes en las compañías, pues esto ha favorecido que el sector empresarial conozca más de cerca las aptitudes de los egresados y demande sus servicios.



Estas experiencias, por demás, han sido enriquecedoras para todas las partes involucradas. (Figs. 143,144 y 145)

Figs.143, 144 y 145. Diseño de Autobús. Zomm. Detalle de focos y acceso. 2006. Empresa Intercar. Estudiantes: José Tuesta y Jochimin Cañas 2006.

<sup>209</sup> 1998 abre sus puertas la Escuela de Diseño Industrial adscrita a la Facultad de Arquitectura y Diseño (Arquitectura y Arte para ese momento) de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Esta institución, en la actualidad, cuenta con 220 estudiantes, 24 profesores y 92 licenciados egresados de sus aulas e incorporados al aparato productivo nacional. Igualmente y de reciente data, se encuentra también la segunda Escuela de Diseño Industrial en la Universidad José María Vargas, Caracas, Venezuela. Sin datos de la fecha de su fundación, esta institución para el 2007 apenas se encontraba formando su primera promoción de egresados. En ambos casos el lapso de formación dura cinco años según el plan de estudios. Existen igualmente otras instituciones de formación de la carrera pero desde un enfoque tecnológico, cuya duración en el pensum de estudios es de tres años por escolaridad.

<sup>210</sup> Autobús diseñado para la empresa Intercar como proyecto de grado. Por los Bachilleres Diana Díaz, José Tuesta, Jochimin Cañas. 2006.

Por otro lado, esta relación universidad - empresa, también ha provocado de alguna manera, la observación constante de los planes de estudios; al menos en la Universidad de Los Andes, en base a las necesidades reales que expone la empresa venezolana.

Esta relación en dos sentidos universidad – empresa – universidad, plantea de base interrogantes a cerca del proceso de inserción del diseño industrial como profesión en estas organizaciones, pues por un lado, los planes de estudios aunque son flexibles y abiertos,<sup>211</sup> no responden en su totalidad y particularmente en ciertos aspectos, a la realidad del diseño industrial en otras partes del mundo.

Por otro lado, paralelamente está pasando que las empresas, sin involucrar diseñadores industriales, se preocupan por actualizar su estructura en función de estos movimientos globales mencionados, con lo cual, en ocasiones cuando demandan un profesional del diseño, lo hacen sobre la base de nuevas plataformas de trabajo que probablemente el estudiante no ha abordado durante sus estudios universitarios.<sup>212</sup>

Como es sabido, el proceso de diseño de productos industriales ubicado dentro de las dinámicas de la denominada sociedad de la información,<sup>213</sup> se ha nutrido de múltiples variables que han cambiado las formas de trabajo en el desarrollo proyectual.  
(Fig. 146)

---

<sup>211</sup> Resumen del plan de estudios de la Escuela de Diseño Industrial en la Universidad de Los Andes, en anexo. Tomado de: <http://web.ula.ve/arquitectura/edi/pensum.html> Noviembre 2007.

<sup>212</sup> Se hace referencia aquí particularmente a los aspectos relacionados con el diseño concurrente, colaborativo y el uso de plataformas de trabajo para tal fin.

<sup>213</sup> Una sociedad de la información es una sociedad en la que la creación, distribución y manipulación de la información forman parte importante de las actividades culturales y económicas. La sociedad de la información es vista como la sucesora de la sociedad industrial. La concepción actual de lo que se entiende por Sociedad de la Información es influjo de la obra del sociólogo japonés Yoneji Masuda, quien en 1981 publicó *The Information Society as Post-Industrial Society* (Editorial World Future Society, Estados Unidos), traducido al castellano en 1984 como "La Sociedad Informatizada como Sociedad Post-Industrial" (Madrid, Fundesco-Tecnos, 1984).

Extraído en diciembre 2007 desde:

[http://es.wikipedia.org/wiki/Sociedad\\_de\\_la\\_informaci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Sociedad_de_la_informaci%C3%B3n)

Fig. 146.  
El diseño en las empresas.  
Evolución hacia la sociedad de la información.  
Prof. Ing. Miguel A. Agustín.  
Universidad  
Politécnica  
Valencia-España. Seminario  
Modelos Avanzados  
para el diseño de productos.  
Universidad de  
Los Andes,  
Venezuela. 2007.

## La Empresa Extendida

- Integración de los proveedores en el proceso de diseño
- Trabajo colaborativo
- Grupos de trabajo geográficamente dispersos
- Herramientas de comunicaciones avanzadas



Fig. 147. Diseño de Módulo  
de comunicación para áreas  
urbanas.  
D.I. Desireé Orozco. 2007.

En Venezuela el alquiler de telefonía móvil es una práctica del comercio informal, que ha dado lugar a la creación de leyes reguladoras del mismo y de demandas de productos específicos, en este caso mobiliario urbano, por parte de las compañías implicadas en el negocio.

En este sentido, se hace necesario que las pautas marcadas por este movimiento, se trasladen al sector académico, pues la formación de los nuevos diseñadores industriales, como es de suponer, debe acoplarse y responder a dicha realidad.

No obstante, si bien es cierto que hoy en día se tiene acceso a la información de lo que sucede en todas partes del mundo, es finalmente la estructura y desarrollo de cada país lo que determina el modelo o patrón de formación de estos profesionales así como la naturaleza de los productos que se diseñan. (Fig. 147)

En el caso de las sociedades en las que el diseño forma parte de la estructura organizativa del modelo económico, la relación empresa-universidad- estado, facilita la incorporación natural de los aportes y



avances de la realidad exterior a los esquemas y programas académicos.

Pero en los casos en los cuales, por un lado, la profesión del diseño industrial apenas emerge, y por otro, el país se encuentra en vías de desarrollo, el proceso es más lento y en la triada empresa-universidad- estado ya mencionada, la academia pasa a tener gran peso y responsabilidad en la difusión e incorporación de las formas de trabajo de la disciplina.

Partiendo de estas consideraciones, se hace necesario reconocer, a fines de este trabajo, las características generales y la visión que del proceso de diseño y la práctica proyectual se maneja tanto en la empresa como en la academia en Venezuela.

Para ello se realiza, por una parte, un sondeo de lo que opinan los empresarios a cerca de éste tema, con el objetivo fundamental de precisar la concepción que tienen de la profesión y lo que demandan de la misma dentro de las organizaciones a su cargo en la actualidad.<sup>214</sup>

Por otra parte en el mismo tenor, se lleva a cabo una investigación exploratoria con el fin de levantar, en líneas generales, un diagnóstico que ilustre la concepción que, del proceso de diseño de productos, manejan los estudiantes de los últimos años de la carrera de Diseño industrial, en este lapso de su formación<sup>215</sup>

Los hallazgos encontrados, que sustentan las propuestas de redefinición planteadas en esta investigación, se exponen y se describen más adelante de manera concreta en el capítulo denominado "Materiales y métodos".

No obstante cabe señalar que, en términos generales la derivación más destacada de esta exploración se concentra por un lado, en la manifestación del interés por parte de las empresas, hacia las

---

<sup>214</sup> La exploración efectuada se centró en una investigación cuantitativa del tipo descriptiva transversal simple e investigación concluyente, tomado como población a objeto de estudio algunas empresas con necesidades o requerimientos en materia de diseño industrial, vinculadas a la Escuela de Diseño Industrial de la Universidad de Los Andes. Venezuela.

<sup>215</sup> Esta exploración se realizó durante cuatro años consecutivos en los talleres de diseño industrial III y IV y en el Seminario Diseño de Productos, del Pensum de estudios de la carrera de Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad de Los Andes, Mérida Venezuela.



formas de trabajo apoyadas en los fundamentos de una sociedad global y en procesos objetivos y organizados que se adapten a las capacidades y los recursos disponibles en el entorno empresarial venezolano.<sup>216</sup> (Fig. 148)

Fig. 148. Propuesta de mesa de noche multifunción para empresas DOMO.

Mérida Venezuela.

D.I. Marco Tulio Camacho. 2007.

Diseñada sobre la base del Modelo de Diseño Concurrente presentado por la autora de este trabajo en los siguientes capítulos.

Por otro lado, y contrariamente al interés de las empresas, el proceso de diseño de productos que se maneja en la academia, carece en términos generales, de formas de trabajo colaborativas, organizadas y sistémicas, que justifiquen objetivamente ante las organizaciones empresariales, las decisiones de diseño adoptadas como respuesta a sus demandas.

La empresa en Venezuela, comienza a demandar progresivamente procesos y formas de trabajo que apenas conoce y que aun no implementa y, la academia despierta de igual manera ante estas nuevas solicitudes, en un entorno de desarrollo que no se ajusta a las plataformas de trabajo comentadas ni a la realidad económica y productiva del país.

Estos hallazgos se corresponden perfectamente con el entorno y la realidad descrita anteriormente, y constituye la base, conjuntamente con todos los antecedentes expuestos a lo largo de este capítulo, para el planteamiento que se presenta a continuación sobre la redefinición de las etapas primarias del proceso de diseño centradas en el diseño conceptual.

<sup>216</sup> No quiere esto decir que, necesariamente las formas de trabajo por las cuales manifiestan interés, sea las empleadas por estas organizaciones en la actualidad.

## **2.4. Redefinición de las etapas primarias del proceso de diseño: Diseño Conceptual**

En las etapas primarias del proceso de diseño se construye un esquema de información o esquema conceptual en el cual los diseñadores o proyectistas descubren el significado de todos los datos implicados en el proyecto, encontrando entidades, atributos y relaciones propias del producto que se quiere conseguir.

Este esquema conceptual, se construye a partir de las necesidades o requisitos de usuario, los requerimientos de la empresa, las normas, sistemas productivos, etc. utilizando toda la información disponible, hasta conseguir a través de un proceso de relaciones, las propiedades específicas del producto.

Igualmente esta fase, fuente de información indispensable para el diseño lógico de la base de datos, constituye la base de desarrollo del producto pues durante todo el proceso de diseño, el diseño conceptual es el soporte para probar y validar todos los atributos solicitados en el producto.

Tradicionalmente el diseño conceptual desde la óptica de los diseñadores, se asocia solo a la fase de generación de alternativas o propuestas formales, mientras que, en áreas como la ingeniería o el mercadeo, se considera mas una fase de definición teórica de lo que el producto debe ser.

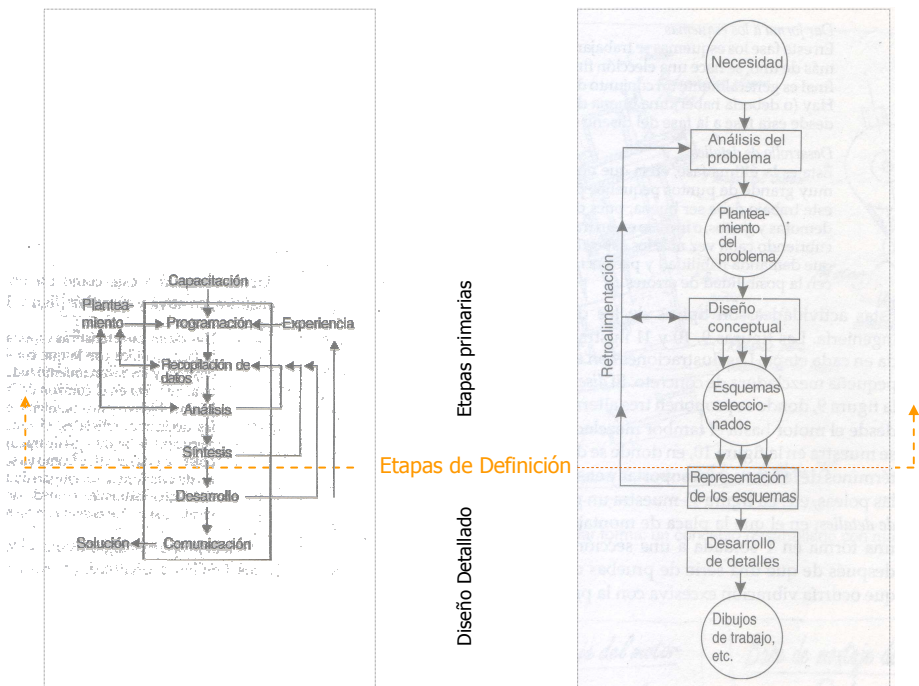
Dentro de esta realidad, suena lógico pensar que el diseño conceptual consiste en la unión de ambas visiones, ya que en ambos casos, el producto apenas está definido de forma conceptual, desde los atributos teóricos y desde las propuestas formales trazadas.

El objetivo general de esta etapa de diseño conceptual se fundamenta entonces, en comprender, por un lado, la perspectiva que cada participante tiene de los datos; por otro lado, se intenta comprender la naturaleza misma de estos datos, independientemente de su representación física y, finalmente, el uso concreto y común de la información a través de cada una de las áreas de aplicación.

Por esta razón, como las tendencias apuntan al trabajo colaborativo basado en el uso de lenguajes comunes de comunicación, se ha considerado importante plantear o proponer, una revisión de los conceptos claves manejados en la teoría y en la práctica en las fases primarias del proceso de diseño, a fin de tratar de establecer patrones de referencia para esta primera etapa de desarrollo del producto y de asentar al menos, bases de partida para futuras revisiones del tema.

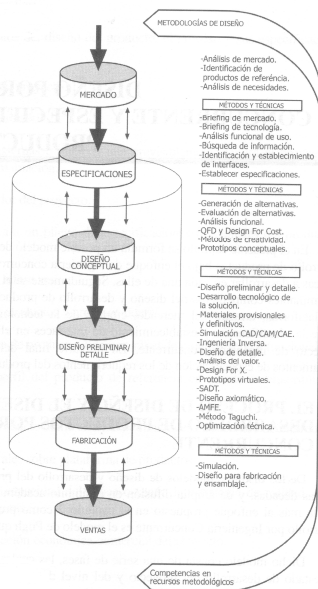
## 2.4.1. Etapas de definición del producto

Al abordar las etapas primarias del proceso de diseño, se hace referencia específicamente a los estados de desarrollo en los que se encuentra el producto antes de ser sometido al diseño de detalle y lapsos posteriores.



Figs. 149 y 150. Etapas de definición del proceso de diseño, elaboración propia a partir de los modelos de Archer y French . Cross (1999)

En estas etapas (Figs. 149 y 150) el producto se define conceptualmente de forma gradual a medida que se interrelaciona y se gestiona la información a favor de concluir en propuestas formales factibles de tratamiento pormenorizado y posterior producción.



Estas fases dentro del proceso de diseño (fig.151) se han ido nutriendo de los avances del campo tecnológico, de la integración de múltiples disciplinas y lenguajes compartidos y de las políticas de mercado y comercialización enmarcadas en la globalización, cambiando progresivamente la estructuración y las formas de afrontar la definición del producto.

Fig. 151. Modelo de Pugh de diseño y desarrollo de productos adaptado. Aguayo F. 2003. p.136.

En este transcurrir se ha hecho necesario el manejo y el registro de la mayor cantidad de información posible así como su sistematización de manera paralela y vinculada a las formas y medios de diseño, producción y comercialización, al control de tiempos de lanzamiento, al seguimiento de productos y al interés por considerar las demandas del usuario y el mercado, lo que ha derivado en técnicas y métodos específicos como herramientas de apoyo para cada fase o en sistemas integrados que abarcan todo el ciclo de vida del producto. (fig. 152)

La gestión del proceso de diseño durante el proyecto pasa a ser entonces “un enfoque estratégico para la creación y gestión del capital intelectual relacionado con los productos de una empresa, desde su concepción inicial hasta su retirada del mercado”<sup>217</sup>, de esta manera la actividad del diseño, se puede desarrollar conjuntamente desde distintas demarcaciones geográficas sobre la base del diseño colaborativo, cediendo nuevos espacios a las formas de innovación y eficiencia para obtener ventajas competitivas.

<sup>217</sup> IBM Product Lifecycle Management (PLM) Extraído en Octubre 2008 desde: [http://www03.ibm.com/solutions/plm/country/es/download/plm\\_es.pdf](http://www03.ibm.com/solutions/plm/country/es/download/plm_es.pdf)



Fig. 152. PLM Product Lifecycle Management <sup>218</sup>Es una estrategia de negocios que aplica un conjunto de tecnologías para soportar la colaboración en la creación, administración, difusión y uso de la información de la definición del producto a través de la empresa extendida, desde el concepto hasta el fin de la vida del producto, considerando al factor humano, procesos e información de la empresa como elementos primordiales. Agustín, M. (2007).

Igualmente se da un valor fundamental a la innovación <sup>219</sup> apoyada en nuevas formas de trabajo en las cuales no tiene cabida ya el mito del diseñador aislado y responsable único de todas las

<sup>218</sup> Extraído en Julio 2008 desde : <http://www.assyst-us.com/products/pdm.shtml>

<sup>219</sup> La innovación se fomenta mediante el aprovechamiento de los conocimientos y la creatividad existentes a lo largo de su cadena de valor; desde los diseñadores e ingenieros, hasta los socios y clientes de la cadena de suministro, desde fabricación y marketing hasta cualquier rincón de la empresa.

Idem 2

decisiones pertinentes al producto, ni tampoco el proceso generalizado en el cual se pasa directamente de la necesidad o Briefing general, a la forma solución, a menos que haya una experiencia importante en el medio.

Se apuesta así en estos tiempos y dentro la llamada sociedad de la información, a la gestión de los datos y de todo el proceso para facilitar la conceptualización, diseño y fabricación, a fin de que cada componente del ciclo de vida del producto actúe como una sola entidad. Se trata de formas de trabajo derivadas del mismo mercado, cuyas dinámicas introducen de forma natural demandas sobre la estructura convencional del proceso de diseño (fig.153) especialmente en las etapas primarias o de definición.

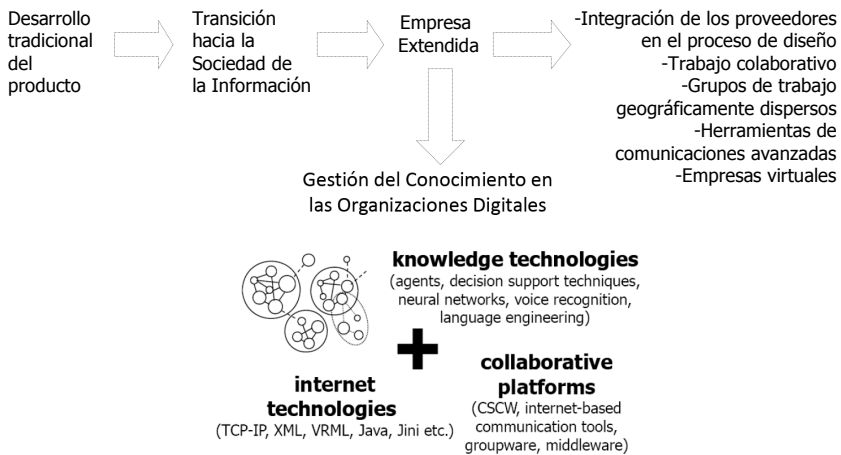


Fig. 153 Esquema de evolución de las empresas hacia la sociedad de la información elaborado a partir de: Agustín M. (2007) Avances y desarrollos en la fase de definición del producto.



Fig. 154. El Boeing 787 se desarrollo a través de la sub contratación del diseño de las partes alrededor del mundo. Para ello se armó una red de innovación y diseño colaborativo en el que participaron: Estados Unidos, Japón, Francia, Australia, Corea del Sur, Canadá, Italia y Suecia trabajando sobre el mismo modelo digital. Con técnicas de colaboración, Boeing disminuyó el período de desarrollo en 1 año, lo que bajo el costo a algo entre USD\$ 6 y 8 billones, y les permitirá vender sus aviones a un precio altamente competitivo para su rival Airbus.<sup>220</sup>



De cara a estos cambios se considera prudente entonces desde el ámbito de la experiencia académica hacer una reflexión sobre la redefinición y reconsideración de éstas fases primarias del proceso de diseño, de modo que las mismas se desarrollen a favor de una inserción progresiva de las formas tradicionales de trabajo en las plataformas contemporáneas mencionadas anteriormente (Fig.154) sobre la base de las siguientes cuestiones:

- . Control del proceso de diseño.
- . La gestión de la información del producto.
- . La sistematización de los datos del proyecto dentro del esquema del proceso de diseño.
- . La utilización de un lenguaje unificado que prescriba un conjunto de notaciones y esquemas estándar para modelar sistemas orientados a objetos.
- . El uso del diseño paramétrico.
- . La validación de todas las etapas del proceso de diseño.
- . Reducción del tiempo de diseño.
- . La especificación de costes en las etapas primarias.
- . El trabajo colaborativo.

Para ello es fundamental revisar especialmente y a modo general, la estructuración e interpretación de algunos aspectos claves dentro de la definición conceptual del producto y sus fases precedentes en el siguiente apartado, a fin de justificar posteriormente la propuesta concreta de redefinición de los términos dentro del proceso.

---

<sup>220</sup> Extraído en Diciembre 2007 desde:  
[www.enjambre.org/tag/dise%C3%B1o\\_colaborativo/](http://www.enjambre.org/tag/dise%C3%B1o_colaborativo/)

## 2.4.2. Concepto Teórico del Producto: Definición Atributos

En la fase inicial de planificación del proyecto, la cual tiene como objetivo la puntualización estratégica todas las características del producto que se va a desarrollar, se ejecuta una definición teórica o conceptual de dicho producto en torno a sus funciones y a las restricciones impuestas por distintos factores de la demanda, mediante la producción de un pliego de requisitos o atributos del producto, llamado EDP (Especificaciones para el desarrollo del producto)

Las EDP, según Sanz,<sup>221</sup> se reúnen en un documento que define los elementos, factores y limitaciones del artefacto a diseñar, antes de comenzar la fase creativa, controlando toda la actividad del diseño". (Fig.155)



Fig. 155. Etapas del diseño. Sanz 2002. Adaptado por la autora.

En este escrito, el producto se conceptualiza teóricamente en una primera fase en la cual se plasman todas las especificaciones formales, funcionales, tecnológicas, ergonómicas, etc., referidas a entorno y medio ambiente, vida útil del producto, mantenimiento, coste del producto, competencia, transporte, embalaje, cantidad, tamaño, peso, estética, materiales, normas, ergonomía, consumidor, calidad, almacenaje, procesos, seguridad, restricciones de la empresa, restricciones del mercado, patentes, legislación, instalación, reciclaje, entre otras, como en términos generales se indica a continuación en la figura mostrada:

<sup>221</sup> Ibídem 18. p. 62



Fig.156. Micro estructura del proceso. Sanz 2002. Pág. 59 Adaptado por la autora.

Dentro de este marco de referencia, no se entiende entonces por especificación, solo un listado de propiedades generales independientes que deben cubrirse en el diseño, sino por el contrario, “se pretende que el término signifique la descripción precisa de lo que el producto tiene que hacer”<sup>222</sup> ya que las EDP “establecen el contexto del diseño, representándolo como un conjunto de restricciones que se dan en una combinación única para cada producto”<sup>223</sup> (Fig. 157)

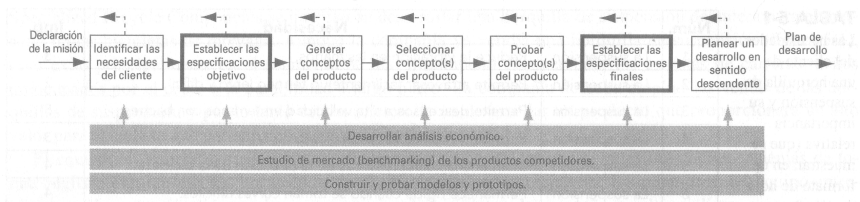


Fig. 157 El proceso de desarrollo del concepto. Ulrich 2004. Pág. 71.

<sup>222</sup> Ulrich Kart y Eppinger Steven (2004) Diseño y Desarrollo de Productos. Enfoque Multidisciplinario. Mc Graw Hill. México. p. 75.

<sup>223</sup> Ibídem 36. p. 25

Tal como se ilustra (Fig. 158) las especificaciones se revisan en varias partes del proceso y sirven para comprobar el cumplimiento y la satisfacción de las necesidades planteadas, "al final de la actividad del diseño, el producto debe quedar en equilibrio con las EDP, incluso cuando éstas hayan ido variando a lo largo del proceso"<sup>224</sup>

Las tendencias actuales dentro del diseño apuntan hacia la vinculación de todos los factores determinantes en esta fase, con el fin de garantizar y relacionar el proceso de creación al de proceso de producción y el control de la calidad, en términos de satisfacer demandas específicas y localizadas.

Por tanto todas las especificaciones de entrada del problema a resolver, se vinculan e interrelacionan en los objetivos del diseño con el fin de generar un pliego de atributos que reúna las necesidades del usuario, los requerimientos obligatorios, como subsistemas interconectados. (Fig.149)

En tal sentido, desde varias disciplinas, el proceso de diseño ha sido intervenido con la formulación de técnicas y métodos con los cuales se busca la unificación de los datos a favor de la concepción teórica de un nuevo producto, compuesto como unidad, véase por ejemplo entre otros, el Modelo de Kano, el QFD, el análisis funcional o el de valor, el modelo de diseño concurrente o el diseño basado en la ingeniería concurrente.

Cabe destacar de este último, las actividades enmarcadas en las dos primeras etapas, como muestra de la importancia que se le da dentro de esta forma de trabajo, y en general la de todos los métodos sistemáticos, a la definición del producto antes de pasar al diseño conceptual y el diseño detallado. (Fig. 159)

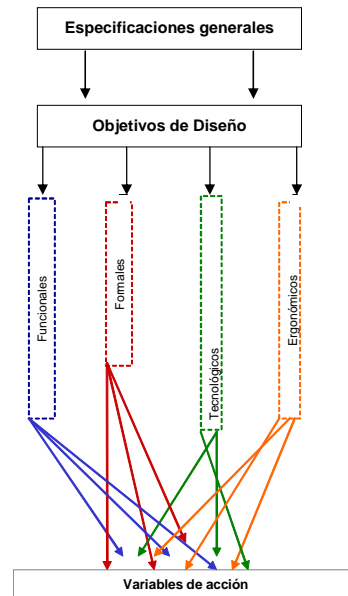


Fig. 158. Ejemplo de aplicación del modelo de diseño concurrente, basado en el modelo de Hernandis 1999. Rodríguez Karim. 2003.

<sup>224</sup> Idem p. 25

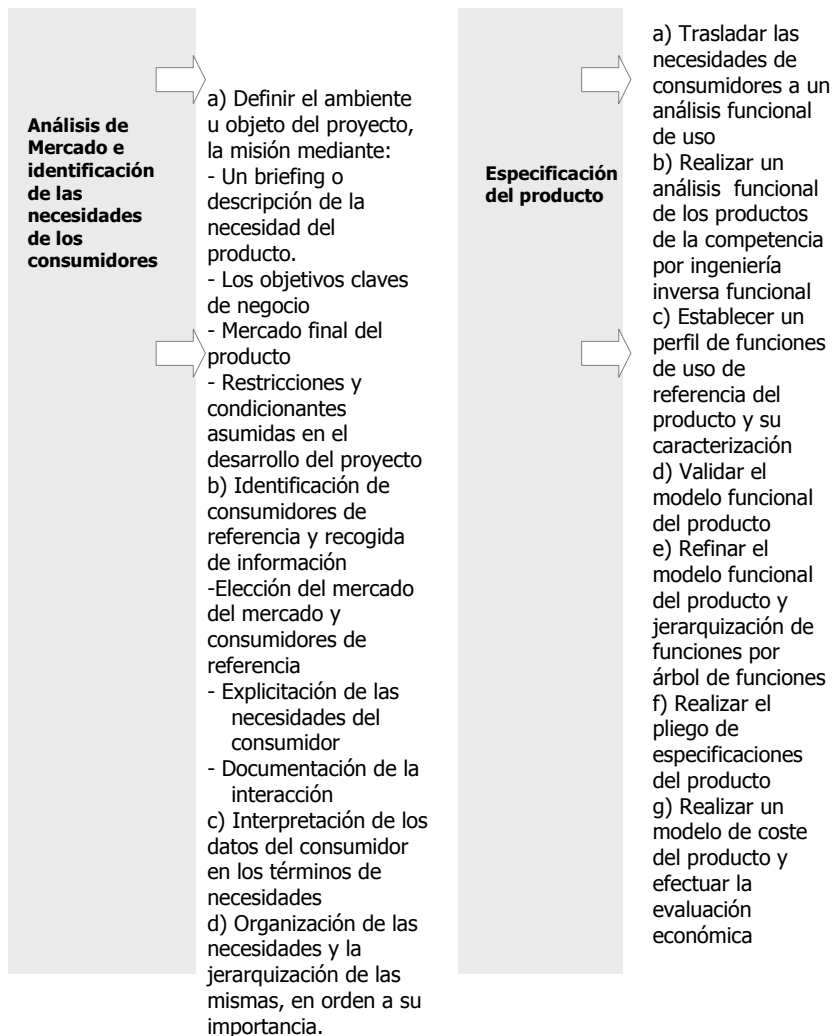


Fig. 159. Algunas fases del proceso de diseño de productos por ingeniería concurrente. Elaboración propia a partir de Aguayo 2003.

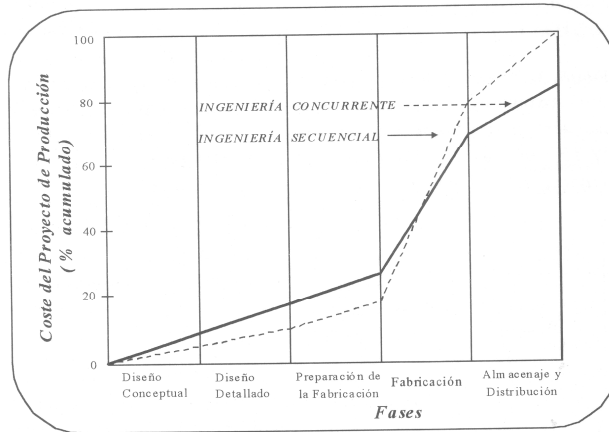


Fig. 160. Comparación de la inversión requerida en cada fase.

El esfuerzo inicial de ejecutar estas actividades, comenta Capuz<sup>225</sup>, se revierte en una disminución de plazos y en una reducción de costes (Fig. 160) debido principalmente a los dos motivos siguientes:

- Mayor detalle en la definición y análisis del producto reducen la necesidad de modificaciones y rediseños durante el proceso de fabricación.
- El conocimiento de las fortalezas y debilidades del sistema productivo permite un diseño adaptado a dicho sistema, con lo que se optimiza el coste y el tiempo de fabricación.

Cada una de estas distintas herramientas, en la fase de definición del producto, aporta como resultado características objetivas provenientes de la interrelación de toda la información, que finalmente se concentrará y se sintetizará en el concepto teórico del producto o el listado de atributos específicos del mismo.

<sup>225</sup> Capuz Salvador (1999) Ingeniería concurrente para el diseño de producto. Universidad Politécnica de Valencia. España. p. 42.

La fase inicial de investigación o etapa de definición estratégica, es una de las más críticas y quizá la más importante, ya que de su fiabilidad depende que las soluciones de diseño que se adopten posteriormente como forma, sean adecuadas, razón por la cual el manejo de la información en esta fase, se hace un factor determinante:<sup>226</sup> (Fig. 161)



Fig. 161. Identificación de atributos específicos presentes posteriormente en la forma del producto.

Imagen extraída en diciembre 2008 desde:  
<http://onlyplanetchile2007.blogspot.com/feeds/posts/default>

## El producto queda conceptualmente definido en su aspecto teórico.

<sup>226</sup> Para una empresa el área de diseño, que muchas veces es denominada el área de Ingeniería, es muy importante económicamente, pues si considerando todas las etapas del desarrollo de productos, somos conscientes de que los errores que se producen en las primeras etapas del proceso pueden ser los más graves, un error en ingeniería o diseño puede afectar la concepción del producto con consecuencias gravísimas para la empresa, si no son detectados a tiempo. Extraído en diciembre 2007 desde: <http://blog.pucp.edu.pe/item/2592>

### 2.4.3. Concepto Formal del Producto: definición y concreción atributos

En la etapa conocida como Diseño Conceptual se analiza y se sintetiza la información obtenida en la fase precedente para establecer la “dirección del diseño”, concretando la configuración, características y prestaciones del producto, en formas derivadas del proceso de investigación.

Las actividades predominantes en esta fase, se centran en el establecimiento del concepto de diseño a partir de toda la información disponible y de la creatividad del diseñador o equipo involucrado en el proyecto, y en la selección de la propuesta más acorde a las limitaciones y objetivos marcados.

En este espacio de desarrollo se genera a partir de la definición conceptual teórica, la definición conceptual de la forma del producto, una visión integral de lo que el mismo será, que se concreta en su propuesta formal, antes del diseño detallado. (Fig. 162)

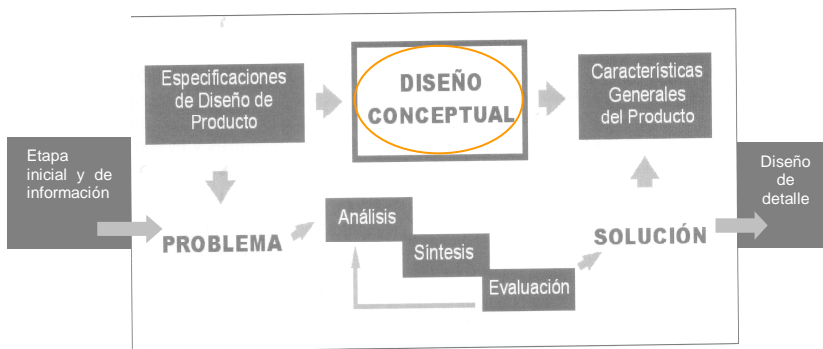


Fig. 162. El Diseño Conceptual. Elaborado a partir de Alcaide 2002.



El diseño conceptual puede definirse, según Pugh<sup>227</sup> “como aquel que representa la totalidad del objeto proyectado. En otras palabras representa la suma de todos los subsistemas y componentes que integran el sistema completo” y está compuesto por los siguientes dos aspectos:<sup>228</sup> (Fig. 163)

- Generación de Soluciones que satisfagan la necesidad percibida.
- Evaluación de las mismas para escoger la que mas encaje con las EDP.

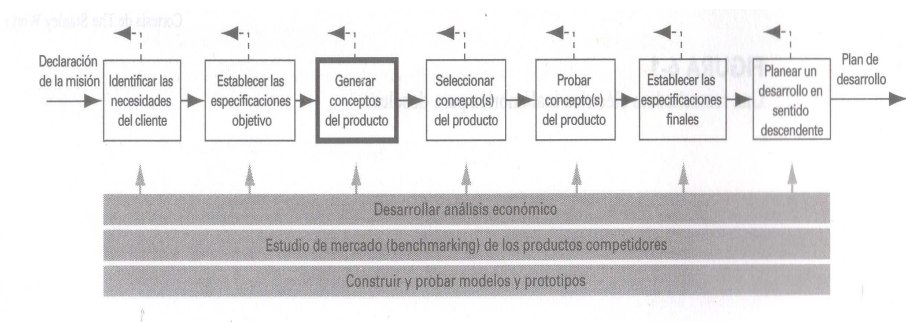


Fig.163. Actividad de generación del concepto. Ulrich 2004. Pág. 98.

Se trata de dar cuerpo y forma al listado de atributos del producto, generando varias alternativas que deben evaluarse a favor de la elección de la más adecuada según el problema a resolver.

Este proceso queda en manos del diseñador o equipo de diseño y se realiza de distintas formas dependiendo de las maneras de abordar en cada caso particular el proceso creativo.

Durante la denominada etapa creativa: etapa en la que se buscan soluciones para el cumplimiento del EDP, a través de técnicas de creatividad en general y técnicas de representación gráfica y tridimensional,<sup>229</sup> se conciben estas alternativas de diseño. (Fig. 164)

<sup>227</sup> Citado por Alcaide J y otros autores (2002) Diseño de Producto. Universidad Politécnica de Valencia. España. p. 94.

<sup>228</sup> Ídem p. 26.

<sup>229</sup> Íbidem 18. p. 59

MACROESTRUCTURA		MICROESTRUCTURA	
FASES	ETAPAS	ACTIVIDADES	TECNICAS
2. Proyección o desarrollo proyectual.	2.1. Elaboración de alternativas	2.1. Determinación de las estructuras y funciones claves o neurárgicas a las que hay que encontrar soluciones y a la vez determinar todo el sistema.  Elaboración de los conceptos de diseño	2.1. Bocetos, croquis (blanco y negro). Técnicas varias para el desarrollo de la inventiva: Brainstorming, analogía, sinéctica, caja de zwicky.  Maquetas y modelos a escala. Grafos estructural y/o funcional.
	2.2. Examen y selección de alternativas o conceptos de diseño.	2.2. Confrontación de las alternativas desarmadas con los requerimientos y el criterio de especialistas para la selección de la alternativa más factible a ser desarrollada.	2.2. Encuestas y entrevistas. Matriz de evaluación de alternativas. Lámina de presentación blanco y negro o colores neutros de la o las alternativas seleccionadas para su presentación y aprobación al cliente. Presentación al cliente.

Fig. 164. Propuesta metodológica para el desarrollo de proyectos de diseño industrial. Rodríguez Gerardo. (1987) p. 45.

Los resultados de este proceso están directamente relacionados con el grado de definición o indefinición de los atributos y, de esta variable, depende el tiempo de desarrollo de la etapa de diseño detallado. “Es la fase donde necesitan conjuntarse la ciencia de la ingeniería, el conocimiento práctico, los métodos de producción y los aspectos comerciales, y donde se toman las decisiones mas importantes”.<sup>230</sup>

Por esta razón algunos autores como Ulrich (2004) o Aguayo (2003) incluyen en este período, actividades de refuerzo propias de la fase preliminar. (Fig. 165)

<sup>230</sup> Ibidem 10. p. 31

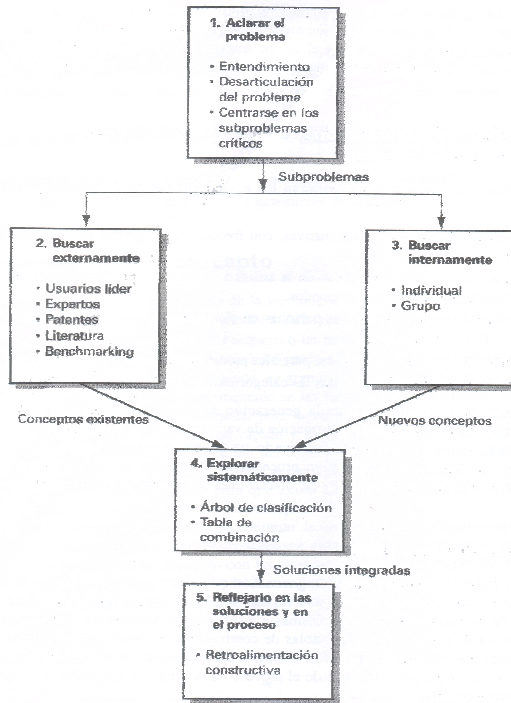


Fig. 165. Método de la generación del concepto de cinco pasos. Ulrich 2004. p. 100.

Por un lado Ulrich<sup>231</sup> presenta un enfoque estructurado para la generación del concepto, a fin de evitar complicaciones que incrementen el coste en el proceso de diseño, como entre otras las siguientes:

- Consideración de solo una o dos alternativas.
- Falta de evaluación.
- Participación de pocas personas en el proceso.
- Integración ineficaz de soluciones parciales.

<sup>231</sup> Ibídem 222. p. 100.

Los problemas mencionados forman parte de una práctica del diseño basada en formas de trabajo en las cuales el diseñador labora aisladamente y , en un acto misterioso de creatividad partiendo de un Briefing <sup>232</sup> o un listado de especificaciones generales, genera soluciones apareciendo como único responsable de todas las respuestas propias o impropias del problema a resolver.

Igualmente estos inconvenientes surgen en esta etapa, de análisis de carácter general, muchas veces desarticulados de la integración de los datos de la etapa previa, y dependientes de la experiencia y conocimiento que posea el diseñador o creador a cargo de la forma. (Fig. 166)



Fig. 166. Ejemplo de desarrollo general de la fase de diseño conceptual en talleres de diseño.

<sup>232</sup> Término del mundo publicitario que refiere a las informaciones básicas (objetivos, público, recursos, etc.) que establecen clientes y prestadores de servicios para el inicio de una acción de comunicación o diseño.

Estas prácticas reducen las posibilidades de innovación en cualquier campo del producto y están alejadas de las tendencias contemporáneas de formas de trabajo colaborativo mencionadas en páginas anteriores.

Al respecto en este mismo tenor, Aguayo<sup>233</sup> considera que el objeto de esta etapa es el “trasladar el modelo funcional del producto a una solución de diseño en el espacio conceptual de los dominios físico, químico, geométrico” y amplía aun más la fase de análisis dentro de la generación del concepto o diseño conceptual, en los pasos que a continuación se exponen: (Fig. 167)

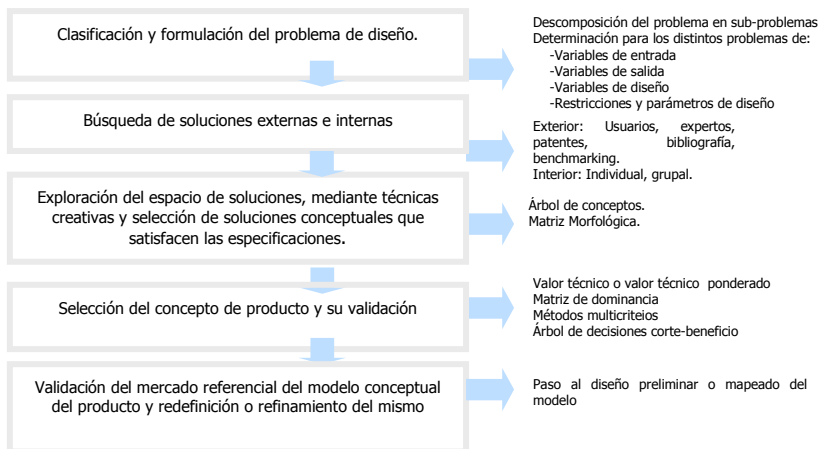


Fig. 167. Fase 3. Generación del concepto de producto o Diseño conceptual. Elaborado a partir de Aguayo (2003) p. 139 y 140.

Como puede observarse algunas de las actividades mencionadas, tradicionalmente están ubicadas en la etapa de definición de especificaciones y atributos del producto, pues forman parte de la definición conceptual del mismo.

Esta visión integra en el acto de conceptualización o acto creativo, los atributos de los cuales depende la forma a generar, y no solo las especificaciones aisladas del mismo.

<sup>233</sup> Ibídem 100. p. 139 y 140.

Otra posición importante de la definición de esta etapa se encuentra en el modelo que ofrecen Pahl y Beitz<sup>234</sup> (Figs.168 y 169) en el cual se define el “diseño conceptual” y un espacio consecutivo diferenciado denominado “Diseño para dar forma.”

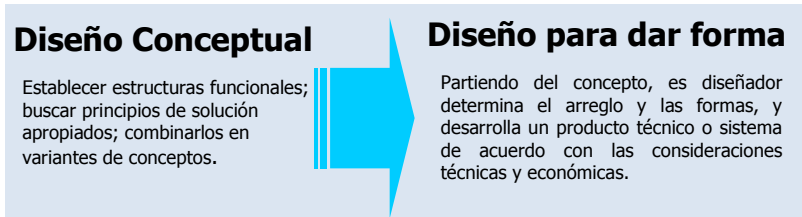


Fig. 168. Modelo de Pahl y Beitz. Adaptación de la autora a partir de Cross (1999).

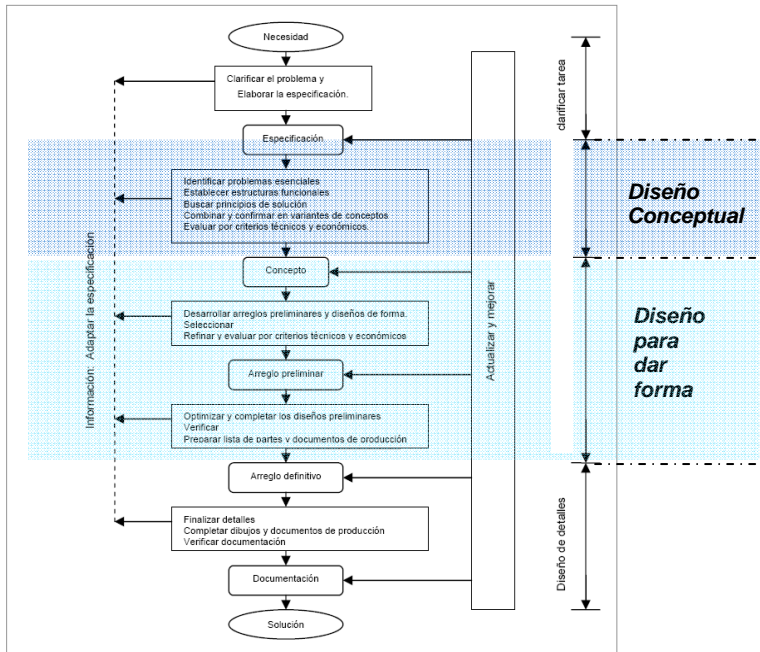


Fig. 169. Descripción Proceso de Diseño. Adaptación de la autora a partir del Modelo de Pahl y Beitz. Cross 1999

<sup>234</sup> Ibídem 10. p. 37

En el diseño conceptual se puntualizan actividades de interrelación entre componentes del problema para buscar asociaciones que conduzcan posteriormente en el siguiente paso, al concepto de diseño y a su concreción formal.

En tal sentido, cabe citar como importante complemento los planteamientos de Rodríguez O. (2005) sobre la generación de la forma en el proceso de diseño, específicamente en la etapa de diseño conceptual, según se muestra en el siguiente esquema: (Fig. 170)

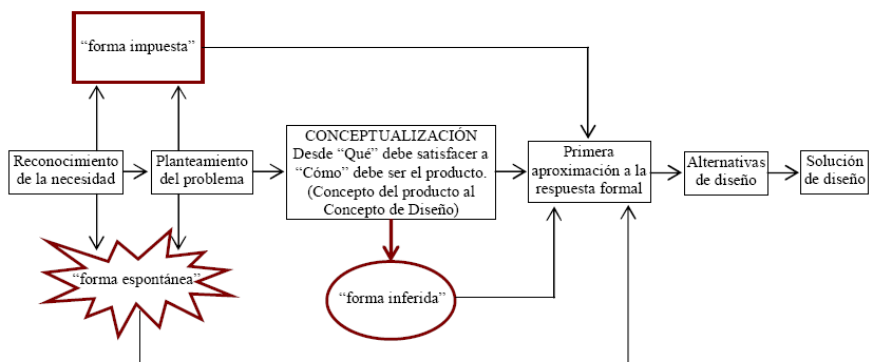


Fig. 170. Esquema de la manifestación de la forma durante el proceso de diseño. Rodríguez O. (2005) Jornadas sobre Diseño de Productos. Universidad de Los Andes. Julio 2005. p. 8.

Por forma impuesta, denomina este autor, la forma del objeto que está determinada de antemano como requerimiento del promotor o demandante del producto, lo que se puede denominar como "forma impuesta".

En este caso, la labor del diseñador se centra en validar la adecuación de la misma para satisfacer integralmente los requerimientos del problema, incluyendo en esta validación tanto los valores estéticos como los requisitos discursivos. (Fig. 171)



Fig. 171. Ejemplo de forma impuesta.

Adidas. Extraído en diciembre 2007 desde: <http://new.taringa.net/posts/info/875552/Adidas---Fotos-e-Historia.html>

Por “forma espontánea” define, a aquella que surge como respuesta inmediata en la mente del diseñador al ser esta motivada a idear un objeto como respuesta al problema planteado. Las fuentes de esta forma espontánea son fundamentalmente la analogía, es decir la referencia a otras formas de objetos que se consideren apropiadas para satisfacer los requerimientos del problema; y la tipología, en la que se hace referencia a la forma de los objetos que han demostrado su pertinencia para responder al problema planteado. (Figs. 172 y 173)

Fig. 172. Ejemplo de forma espontánea. Primeras ideas sobre el diseño de luminarias basadas en analogías relacionadas con su función y su entorno de uso.

El proceso de generación de la “forma espontánea” se produce a nivel del subconsciente del individuo, a partir de la motivación que se tenga para la creación de un objeto, su mente, en una serie de eventos que se suceden en lo que se conoce como “caja negra”, a partir de la interacción entre lo “conocido” y lo “imaginado”, idea una forma, a partir de los conocimientos que previamente tenga sobre el tema, la cual considera como la más idónea para satisfacer las demandas del problema.

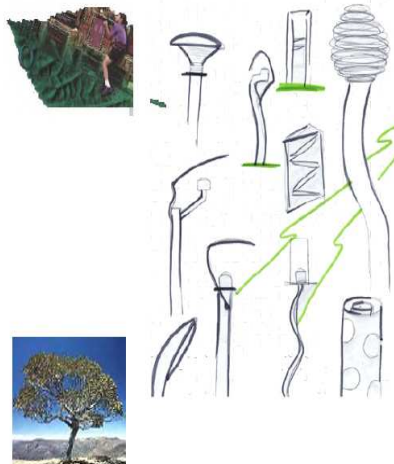


Imagen y texto. Rodríguez O. (2005) Jornadas sobre Diseño de Productos. Universidad de Los Andes. Julio 2005. p. 5.



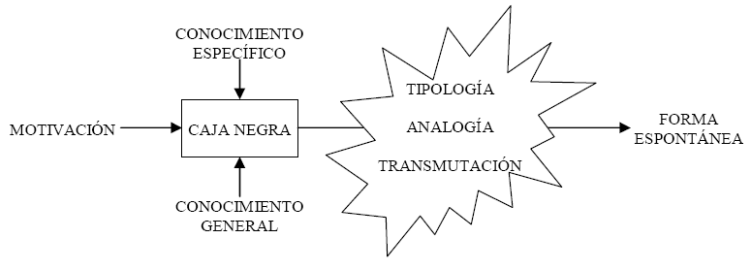


Fig. 173. Esquema de generación de la forma espontánea. Rodríguez O. (2005) Jornadas sobre Diseño de Productos. Universidad de Los Andes. Julio 2005. p. 6.

Por otra parte la “forma inferida”, se plantea como aquella que surge de la interpretación y síntesis de las determinantes de diseño del objeto que se supone sea la solución del problema. (Figs. 174 y 175) La definición que de las características físicas, estéticas y discursivas del producto, va resultando de este proceso, que moldea las particularidades que determinan la forma resultante como la solución más adecuada para el problema estudiado.

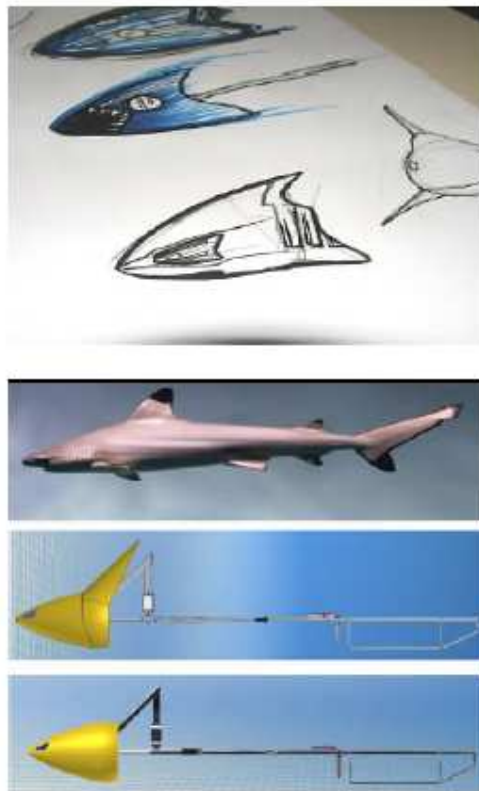


Fig. 174. Formas generadas durante el proceso de diseño de un trineo de apnea submarina. D. I. Molina Darwin. (2005) Universidad de Los Andes. Venezuela.

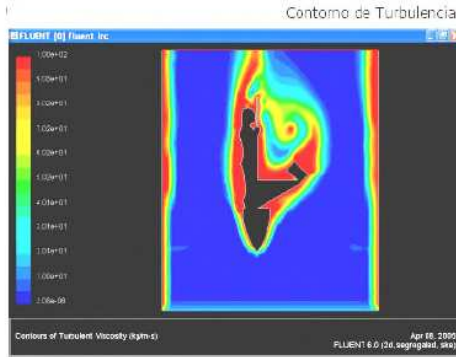


Fig. 175. Validación del comportamiento de la forma.  
D. I. Molina Darwin. (2005)  
Universidad de Los Andes.  
Venezuela

Este último caso la generación de la forma en el diseño conceptual, obedece a un proceso sistemático en el cual existe previamente una conceptualización del producto en términos teóricos que progresivamente a través de análisis razonados, se convierte en alternativas formales que pueden ser validadas objetivamente a fin de elegir la más idónea para abordar el producto en el diseño detallado.

Como es de notar en todos los enfoques y autores referidos en este apartado, la etapa de diseño conceptual, independientemente de su planteamiento de ejecución, apunta hacia la formulación de un concepto de diseño o idea rectora que, por un lado, sintetice e integre toda la información que sobre el producto se tiene hasta el momento, y por otro, reúna y exprese todos los atributos que el producto debe contener, para poder ser forma en esta fase del proceso de diseño. (Fig. 176)

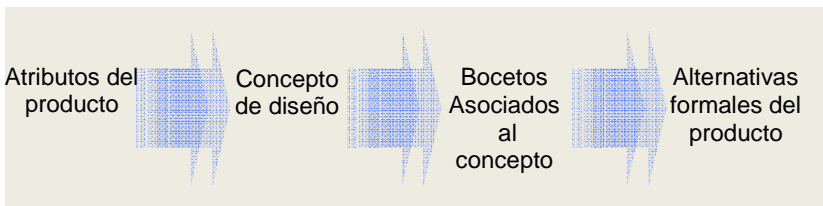


Fig. 176. Generación del concepto formal del producto. Elaboración propia.

**El producto en esta etapa, queda conceptualmente definido en su aspecto formal.**

Esta información expuesta en los apartados anteriores deja claramente establecida, por un lado, la diferencia entre la definición conceptual de los atributos teóricos y la definición conceptual del producto en su aspecto formal.

Por otro lado, sin embargo, también presenta estos estados primarios de la proyectación no como hechos aislados entre sí, sino por el contrario, se demuestra cómo se encuentran estrechamente vinculados en un mismo acto que por años se ha visto separado y diferente.

Este acto único no es más, que la definición conceptual del producto, desde todas las perspectivas y ámbitos de actuación e intervención posibles dentro de la empresa.

El diseño conceptual, dada la naturaleza propia del proceso de resolución de problemas; la evolución de las formas de trabajo en el tiempo, los factores clave que dieron origen al método de diseño; las demandas al diseñador y al proceso de desarrollo del proyecto, por parte del empresariado y las dinámicas cambiantes de creación, producción y comercialización de productos, debe entenderse hoy como la unidad básica que reúne las distintas acciones de desarrollo en el proceso de diseño.

Desde esta óptica, se presenta como un hecho necesario, el abordar desde la praxis del diseño, la etapa de diseño conceptual y ajustarla a las demandas reales de un aparato productivo que entiende la actividad del proceso de diseño, dentro de un sistema que abarca todo el ciclo de vida del producto.

El control de aspectos determinantes como los costos, la calidad y el cumplimiento de normas internacionales, amerita la especificación y el detalle desde las fases iniciales del proceso, tanto como requiere instrumentos y herramientas de apoyo sobre las cuales seguir y vigilar el resultado final del producto.

Por esta razón se justifica la búsqueda de alternativas que den respuesta a estas necesidades presentes en la práctica del proceso de diseño, como se ha mencionado ya, necesidades fácilmente identificables a lo largo de la historia y en las dinámicas actuales de diseño, gestión y desarrollo de productos.

En este sentido, en el apartado denominado Material y Método, se expone de manera clara, una propuesta de redefinición concreta y una manera específica, que, entre otras, constituye una herramienta de apoyo para resolver problemas de diseño dentro de entornos colaborativos sobre la utilización de lenguajes comunes de comunicación.

Esta propuesta está basada en los fundamentos del pensamiento sistémico, que ha permitido la formalización de herramientas lógicas y de uso práctico en las diversas ramas del saber.

Como es sabido, a través del enfoque sistémico, se han replanteado muchos esquemas de estudio a favor del quehacer interdisciplinario y en pro de encontrar propiedades comunes a entidades convergentes para entender y tratar la realidad como unidad compleja.

En este campo se ha buscado descubrir estructuras que permitan usar los mismos términos y el mismo lenguaje para localizar rasgos esenciales de sistemas diferentes.

Al respecto y abordando el área del diseño de productos, a partir de los elementos que componen el proceso de diseño y sus relaciones, pueden elaborarse modelos que busquen representar la estructura de dicho proceso, como un sistema dinámico o sistema complejo.

En la siguiente parte de la tesis, se presenta el proceso de diseño inscrito dentro de un esquema sistémico específico, propuesto por el Dr. Bernabé Hernandis Ortuño, docente de la Universidad Politécnica de Valencia, España.

Es importante explicar y ejemplificar este modelo, por cuanto constituye, conjuntamente con todo lo escrito hasta el momento, la base de partida de la propuesta de redefinición de las etapas primarias de la fase de diseño conceptual, en el proceso de diseño.

## 2.5. Definición del producto a través de Modelos sistémicos

Los avances de la tecnología aplicados a disciplinas como la ingeniería, han provisto al diseño de herramientas de apoyo basadas en la integración de sistemas con los que se pretende gestionar de manera eficiente todo el ciclo de vida del producto.

En el campo del diseño industrial la aplicación específica de sistemas "constituye una concepción global del diseño que se entiende necesaria desde una tendencia generalizada de abordar el diseño desde múltiples perspectivas".<sup>235</sup>

En tal sentido, y a fin de dar cabida a la propuesta de redefinición de las etapas primarias del proceso de diseño, expuesta en la sección anterior, se ha tomado como base un modelo prescriptivo con "marco de referencia lógico"<sup>236</sup> realizado por Hernandis<sup>237</sup> en el cual se gestiona el proceso de diseño de manera sistémica.<sup>238</sup>

Este modelo denominado por su autor "Modelo de Diseño Concurrente" reúne las bases de la sistémica aplicada al proceso de diseño<sup>239</sup> así como los aportes contemporáneos que en este sentido han legado otros enfoques como el de Palhl y Beitz, Pugh, y Suh, entre otros.<sup>240</sup>

---

<sup>235</sup> *Ibidem* 59. p. 142.

<sup>236</sup> Denominadas así por Cross (1999) aquellas formas de trabajo que motivan un enfoque sistemático del diseño.

<sup>237</sup> Hernandis Bernabé (1999) *Diseño de Nuevos Productos. Una perspectiva sistémica*. Publicaciones Universidad Politécnica de Valencia. España.

<sup>238</sup> "La sistémica es la ciencia que estudia todo aquello que se presenta en la realidad mediante una Teoría General de Sistemas. Con esta se elabora una estructura mental generalizada aplicable a todos los sistemas ya sean conceptuales, naturales, tecnológicos, sociotécnicos o de cualquier tipo". La sistémica es una disciplina transdisciplinaria y no constituye un marco dogmático cerrado, sino un sistema conceptual abierto y modificable, que habrá de integrar todo nuevo conocimiento significativo. *Ídem* p. 41

<sup>239</sup> Parafraseando al autor citado, la concepción sistémica del problema se puede analizar desde el punto de vista proyectual, considerando los "niveles metodológicos" en el diseño industrial, que corresponden a las condiciones de contorno, el sistema de diseño, las fases del proyecto, metodologías específicas y el entorno como instrumento de resolución del sistema. *Ibidem* 59. p. 142.

<sup>240</sup> "Palhl y Beitz, proponen una aproximación sistemática a la teoría del diseño y fundamentalmente ofrecen una serie de prescripciones que guían el proceso de diseño." Tomado de Alcaide (2001) p. 28.

En un modelo que sirve como orientador en el proceso de diseño, como base para el aprendizaje y como herramienta de prospectiva. Se expone como un modelo abierto que presenta relaciones de intercambio a través de entradas y salidas constituyendo en sí mismo, un sistema eminentemente adaptativo a las condiciones del medio.

Estas condiciones, lo hacen apropiado para el planteamiento de redefinición que se expone en este trabajo, ya que en su configuración se presenta como modelo flexible y abierto que puede ser utilizado tanto en el ámbito académico como en ámbito empresarial, y que ofrece además, formas de trabajo que se insertan con facilidad en las estructuras de las nuevas plataformas colaborativas en el diseño.

A continuación se expone de manera general el modelo mencionado, que se toma como pilar fundamental para proponer más adelante, una estructura específica de aplicación de la redefinición de las etapas primarias del proceso de diseño, en el diseño de productos. (Fig. 177)

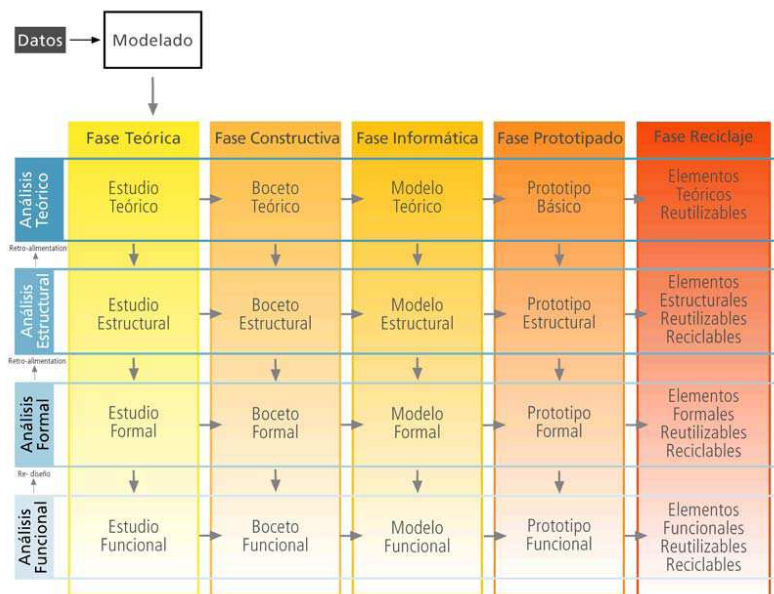


Fig.177. Modelo de Diseño Concurrente aplicado al ecodiseño. Hernandis 2006.p. 18.

## 2.5.1. Modelo de diseño concurrente

Presentado en la página anterior y estructurado a partir de dos fases principales, una inicial de manejo de datos (modelado) y una consecutiva de análisis, el modelo se desarrolla como se muestra a continuación:

### 2.5.1.1. Etapa de modelado

En esta etapa se analiza el sistema exterior y el sistema de referencia, según el esquema presentado en la Fig. 178.

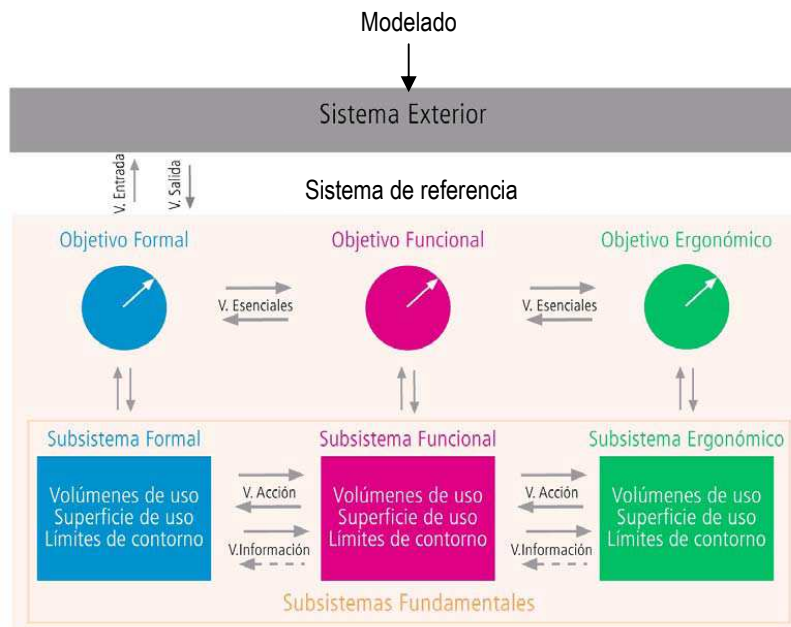


Fig.178. Etapa de Modelado. Hernandis (2005). p. 6

Se define Sistema Exterior, como la base de partida para obtener datos que afecten al problema, como los aspectos del entorno y las consideraciones o restricciones pertenecientes a materias como: ergonomía, estética, producción, economía, funcionalidad, distribución, etc., estas van a constituir las variables de entrada.

Las Variables de Entrada son las variables que existen en el sistema exterior y que influyen los aspectos a considerar en el diseño. Aportan valores, cualitativos o cuantitativos, que actúan sobre el sistema en estudio o producto.

El sistema de referencia o sistema de estudio, se define "como el sistema en el cual se sitúa la atención del investigador o proyectista"<sup>241</sup> está compuesto por los objetivos de diseño, las variables esenciales, los subsistemas fundamentales, las variables de acción y de información.

Los objetivos de diseño, se definen como las líneas que orientan el diseño desde el punto de vista formal, funcional, ergonómico, etc., en función de los aspectos solicitados en las variables de entrada y se clasifican en objetivos formales, funcionales y ergonómicos, como se observa en la fig. 176.



Fig. 179. Objetivos de Diseño. Hernandis (2005). p. 5.

Las Variables Esenciales son aquellas variables que influirán sobre el grado de cumplimiento de los objetivos. También se denominan variables de control.

<sup>241</sup> Ibídem 60. p. 178



Los Subsistemas Fundamentales las partes principales en las que se divide el sistema de referencia para poder realizar un estudio más detallado del mismo.

Las Variables de Acción son las decisiones o líneas de actuación que se toman para actuar sobre el diseño, buscando la consecución de un sub-objetivo determinado en los subsistemas.

Las Variables de Información son aquellas que informan de los resultados de las variables de acción. A cada variable de acción le corresponderá una variable de información. "Se refieren a los distintos documentos que proporcionan los datos necesarios sobre el estado del sistema o sobre sus cambios como consecuencia de las decisiones tomadas".<sup>242</sup>

El procedimiento general de implementación de la etapa de modelado se describe a continuación:

1º Análisis del Sistema Exterior

Detección de Suprasistemas, Variables de Entrada y Variables de salida iniciales.

2º Análisis del Sistema en estudio (sistema producto sistema de referencia)

- a) Fijación de Objetivos.
- b) Detección de los variables iniciales de entrada y salida.
- c) Detección de los Componentes y Elementos de los Subsistemas Fundamentales (Volúmenes de uso, Superficies de uso, Límites de contorno).
- e) Análisis de las Variables de Acción.
- f) Análisis de las Variables de Información.

A continuación se muestra en las figuras 180, 181 y 182, un ejemplo de aplicación de la etapa de modelado en el diseño de un pendrive, según el esquema anteriormente expuesto<sup>243</sup>

---

<sup>242</sup> *Ibíd*em 60 p. 181

<sup>243</sup> Trabajo realizado por los alumnos Ing. Andueza Luis, D.I. Molina Darwin y D.I. Viviana Moreno, del curso de Postgrado denominado "Modelos avanzados para el diseño industrial" dictado por el Dr. Prof. Hernandis Bernabé, Prof. Agustín Miguel y Prof. Ruth León en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad de Los Andes. Venezuela. Julio 2007.

## 2.5.1.2. Desarrollo del sistema exterior, Modelo de Diseño Concurrente.

### Sistema Exterior

**MERCADO** • Estudiantes Universitarios (Ciencias, Ingeniería, Arquitectura y Diseño y Arte).

**MATERIALES** • Metales, elastómeros, polímeros (adquisición nacional).

**PROCESOS** • Inyección, termoformado, vaciado de plásticos; doblado, desplegado y otras operaciones de chapa metálica.

**MORMATIVAS** • Seguridad para artículos electrónicos.

**ERGONOMÍA** • Antropometría de la mano. Estudios psicográficos y sobre percepción.

**MEDIO AMBIENTE** • Separación de partes para reciclaje, procesamiento o descarte de las mismas.

**CONTEXTO** • Computadora, Dimensiones de Borsillo y características de ambientes

### Variables de Entrada

**MERCADO** Ve1: Capacidad de Almacenamiento.  
Ve2: Demanda la Presencia de otras prestaciones.  
Ve3: Sistema de Conectividad Inalámbrica.  
Ve4: Imagen corporativa y estética (Alta tecnología, Juvenil).  
Ve5: Costos, por ser para estudiantes universitarios se debe adecuar a su condición económica.

**MATERIALES** Ve6: Carcaza. Correspondencia interacción sistema eléctrico-usuario.

**PROCESOS** Ve7: Factible producción en la industria venezolana.

Fig. 180. Sistema exterior. Variables de entrada. Modelo de Diseño Concurrente.

Se ejecuta aquí la introducción de los datos básicos o fundamentales que condicionan la situación problemática o el problema de diseño a resolver, en este caso los referidos a la unidad de almacenamiento solicitada como puede verse en la fig. 181.

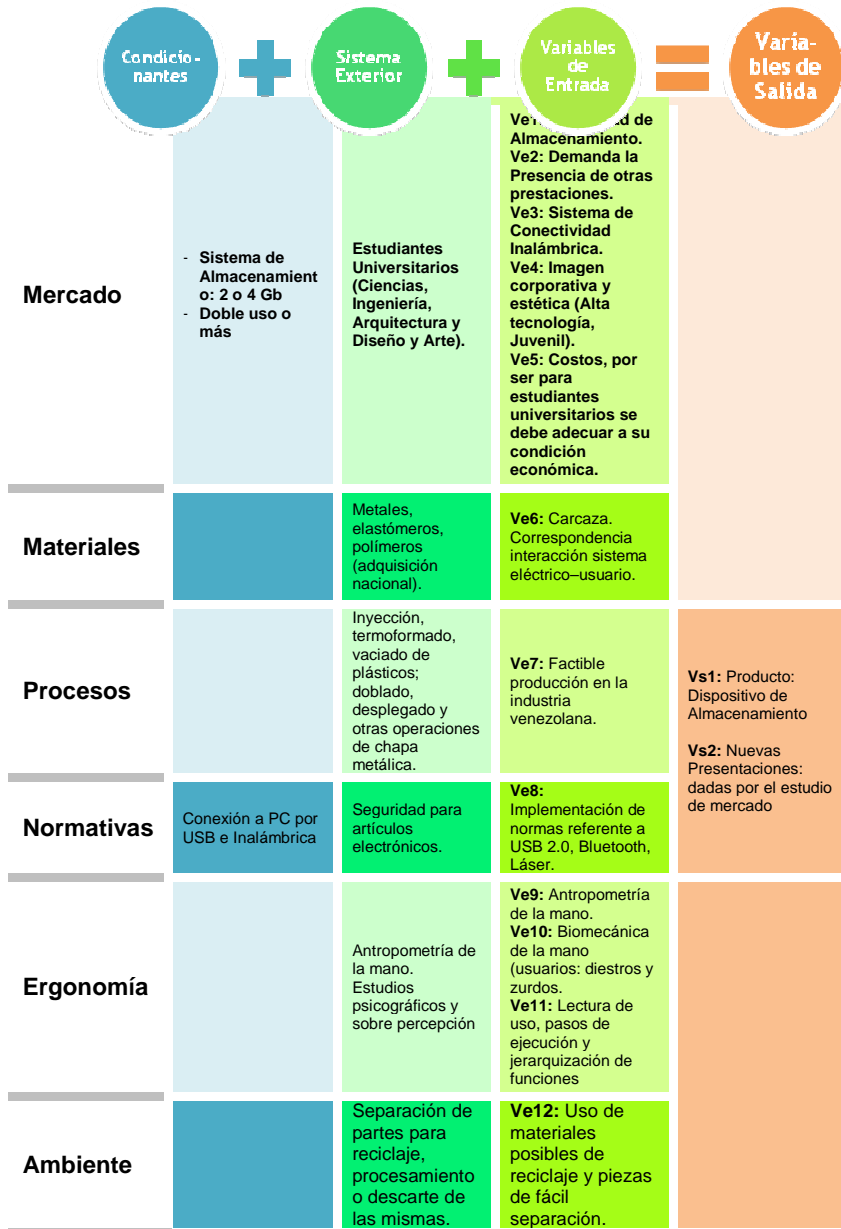


Fig. 181. Sistema exterior. Variables de entrada. Modelo de Diseño Concurrente.

Esta información es detallada con más precisión a fin de establecer relaciones entre los diferentes elementos y determinar las características principales que deben constituirse como variables de salida o atributos principales del producto. Es el momento oportuno para buscar soluciones antecedentes o productos de la competencia para establecer parámetros de comparación y buscar atributos que den un nuevo valor agregado a la propuesta de diseño. Fig. 182.

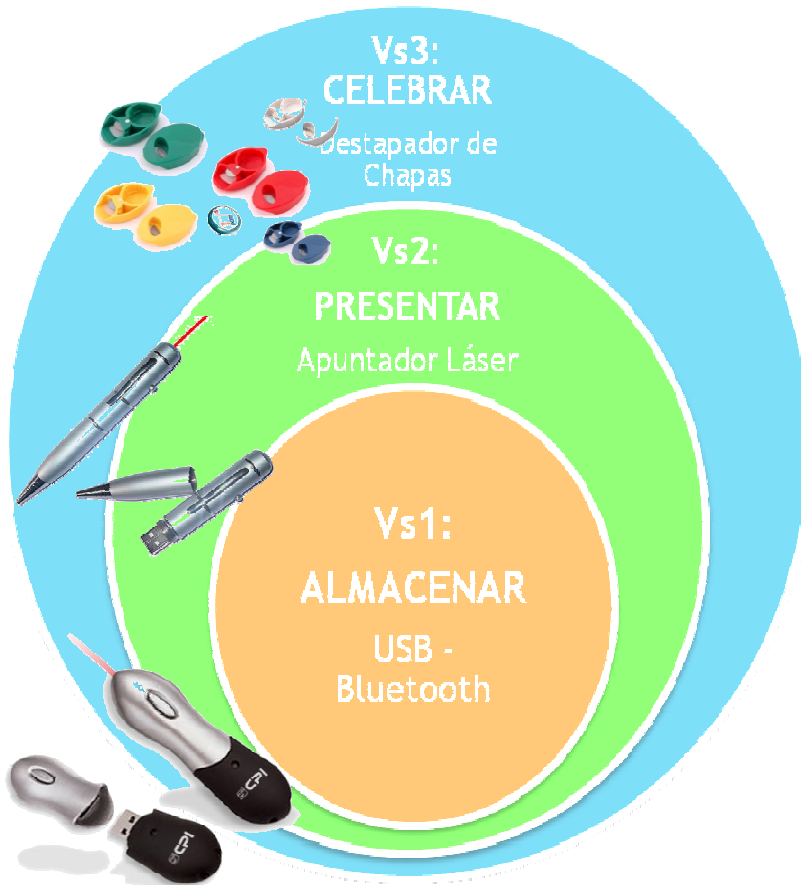


Fig. 182. Variables de salida. Modelo de Diseño Concurrente.

### 2.5.1.3. Etapa de análisis

Luego de desarrollar la etapa de modelado, comienza la etapa de análisis dentro del modelo. Esta etapa está compuesta de cuatro tipos de estudios a saber: análisis teórico, análisis estructural, análisis formal y análisis funcional, que a su vez están examinados en las siguientes fases: teórica, constructiva, informática, prototipado y reciclaje, como se explica brevemente a continuación.

#### a. Análisis teórico

En esta etapa se parte de los datos elaborados en la etapa de modelado, estableciendo jerarquías entre los subsistemas, componentes y elementos, dando una visión global del problema y procediendo a la representación gráfica del diseño, en una primera instancia como un boceto que se desarrolla posteriormente en la medida que se analizan cada una de las partes del sistema. (Fig. 183)



Fig. 183. Análisis teórico. Modelo de Diseño Concurrente. Hernandis 2006.p. 19.

Los subsistemas fundamentales establecen el primer nivel de análisis según la agrupación conceptual correspondiente a volúmenes de uso, superficies de uso y límites de contorno.

En un segundo nivel, se encuentra una clasificación de lo general a lo particular a detalle en los apartados volumen de uso, superficie de uso y límite de contorno. (Fig. 184)

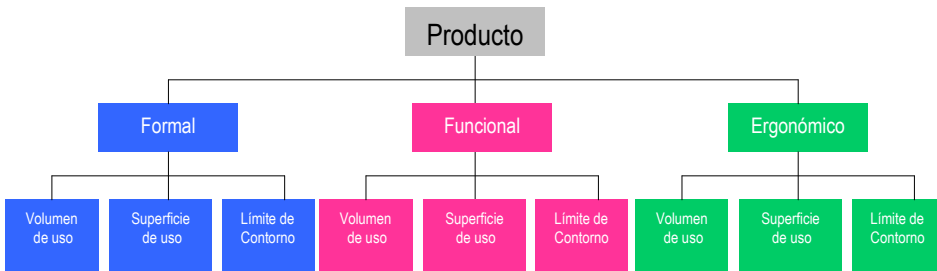


Fig. 184. Subsistemas fundamentales. Análisis teórico. Modelo de Diseño Concurrente. Realizado a partir de: Hernandis 2006.

## b. Análisis estructural

En esta etapa se analizan las relaciones entre los subsistemas detectados (variables de interrelación) para posteriormente representar de manera gráfica las soluciones adoptadas. Fig. 185.

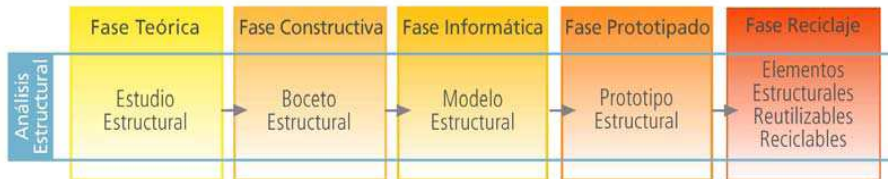


Fig. 185. Análisis estructural. Modelo de Diseño Concurrente. Hernandis 2006. p. 23.

Estas variables son definidas por el autor de la siguiente manera:  
<sup>244</sup> (Fig. 186)

<sup>244</sup> Hernandis Bernabé (2007) Modelo de Diseño Concurrente. Apuntes curso de Postgrado “Modelos avanzados para el diseño industrial” Universidad de los Andes. Venezuela. p. 23 y 24.

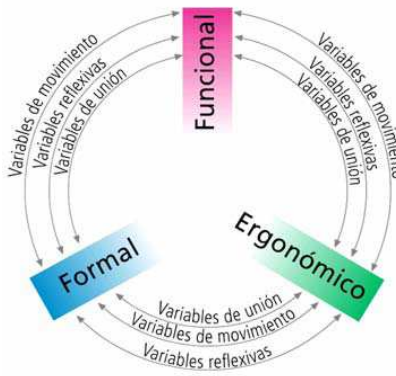


Fig. 186. Variables de interrelación. Modelo de Diseño Concurrente. Hernandis 2006. p. 23.

**Variables de unión:** Son aquellas que relacionan un elemento de un subsistema fundamental con cualquier otro elemento (diferente de él mismo) perteneciente a un subsistema fundamental distinto.

**Variables reflexivas:** Son aquellas que relacionan un elemento consigo mismo, perteneciente al mismo tiempo a dos subsistemas fundamentales diferentes, aportándole características formales, funcionales o ergonómicas. En el caso particular de un diseño formado por una sola pieza se considerarán diferentes

subsistemas según el uso específico de cada área de trabajo.

**Variables de movimiento:** Son aquellas que relacionan un elemento de un subsistema fundamental con otro elemento diferente perteneciente a otro subsistema fundamental. Deben permitir una variación de la posición u orientación de ambos.

### c. Análisis formal

Consiste en desarrollar cada parte del diseño hasta en sus detalles, a través de la elaboración de dibujos de conjunto y especificaciones pertinentes. (Fig. 187)

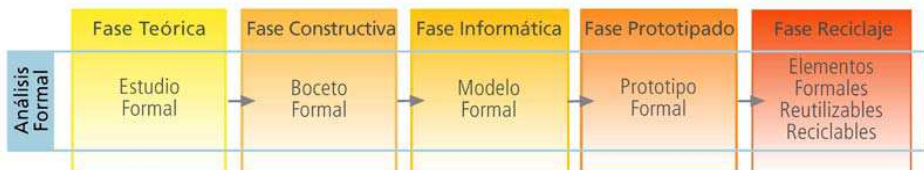


Fig. 187. Análisis formal. Modelo de Diseño Concurrente. Hernandis 2006. p. 26.

En esta fase se establecen las relaciones existentes en cada uno de los subsistemas, es decir, entre los componentes y elementos contenidos en cada uno de ellos (Fig. 188) con el fin de alcanzar el máximo grado de definición del diseño, a través de las máximas especificaciones que sean posibles.

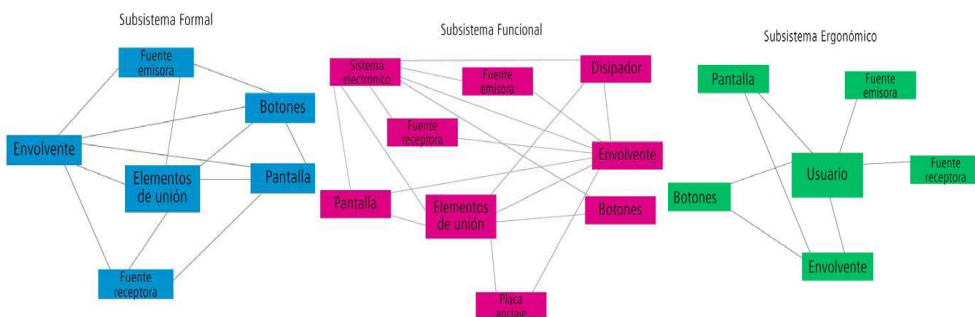


Fig. 188. Relaciones existentes en cada uno de los subsistemas, entre los componentes y elementos. Modelo de Diseño Concurrente. Hernandis 2007.

En las páginas siguientes se muestra un ejemplo de aplicación de esta parte, en el desarrollo de una unidad de almacenamiento o pen drive, que comenzó a desarrollarse como ejemplo en las Figs. 180, 181 y 182.

#### **2.5.1.4. Desarrollo etapa de análisis para un dispositivo de almacenamiento de información digital**

Como se comentó en el apartado preliminar, el sistema de referencia o sistema de estudio, está compuesto por los objetivos de diseño, las variables esenciales, los subsistemas fundamentales, las variables de acción y de información.

A continuación se establecen los objetivos de diseño para el caso de la unidad de almacenamiento, definidos como las líneas que orientarán el diseño. Estas líneas estarán determinadas por características específicas relacionadas con el volumen y superficie de uso y el límite de contorno, como se muestra en la fig. 189, 190, 191, 192, 193, 194 y 195.





Fig. 189. Subsistema físico. Modelo de Diseño Concurrente

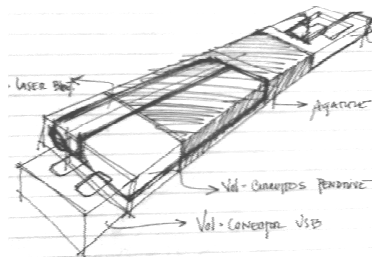
• **Objetivos Funcionales**

- Almacenar: 2Gb
- Conectividad PC: normativas Bluetooth
- Otra prestación: destapador de chapas de botellas
- Portabilidad
- Antiperdida
- Apuntar
- Resistencia
- Fácil de Usar
- Mantenimiento bajo
- Ocultar entrada USB

**Subsistema Funcional**

<b>Volumen de Uso</b>	<b>Superficie de Uso</b>	<b>Límite de Contorno</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vol. de carcaza dispositivo almacenador: Memoria, Pila, Bluetooth, laser, switche, conector.</li> <li>- Vol. del destapador: pinzas (vol.+), hueco (vol.).</li> <li>- Vol. de agarre: estructura y agarre.</li> <li>- Vol. del sistema antiperdida.</li> <li>- Vol. negativo correspondiente al vol.pico y tapa de la botella</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sup. de la carcaza: Interna: elementos de sujeción del circuito electrónico.</li> <li>- Externa: imagen, agarre, conector, retroalimentación (encendido - apagado), switche.</li> <li>- Sup. de puntos de apoyo, para retirar la chapa.</li> <li>- Características de la superficie para realizar el mantenimiento (limpieza): textura lisa, material impermeable.</li> <li>- Superficie de agarre para el destapador: antirresbalante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ángulo de acción requerido por el destapador para ejecutar su función.</li> <li>- Recorrido.</li> <li>- Distancia de alcance del láser.</li> <li>- Distancia de luz de retroalimentación.</li> <li>- Radio frecuencia del Bluetooth.</li> <li>- Intensidad y tiempo del fluorescente (sistema antiperdida en la oscuridad).</li> </ul>

Fig. 190. Objetivos Funcionales. Subsistema funcional. Modelo de Diseño Concurrente.



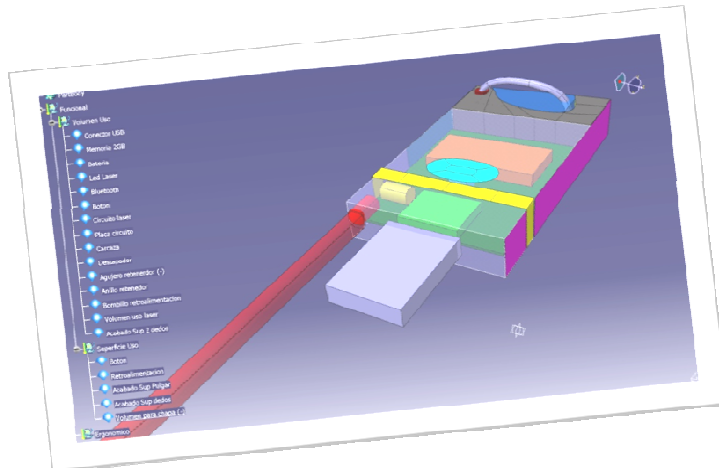
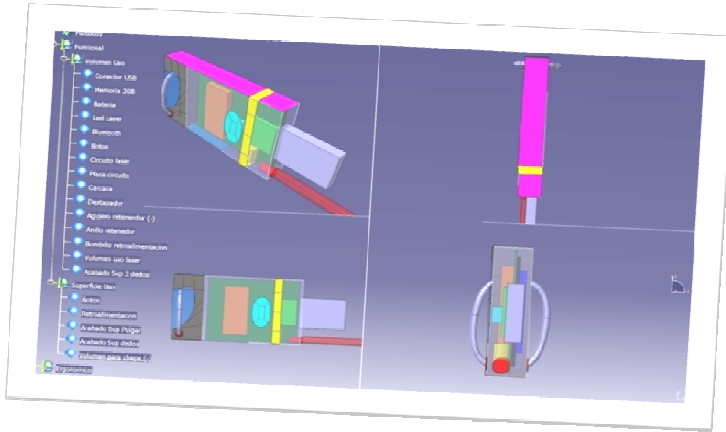


Fig. 191. Imágenes generadas a partir de la información del subsistema funcional.

A partir de la información analizada en el subsistema funcional se generan imágenes que buscan establecer bocetos o esquemas formales de las relaciones establecidas. Como se muestra en la fig. 194.

De la misma forma, siguen desarrollándose los demás subsistemas creando patrones formales de referencia para el posterior desarrollo de la forma.

• **Objetivos Ergonómicos**

Lectura de uso

Transportable: tamaño, resistencia y fácil sujeción

Presentación

Agarre: sujeción placentera al apuntar y destapar

Mantenimiento: texturas poco rugosas y evitar intersticios o zonas donde se pueda acumular sucio

Distinción de usuario: personalizable

Resistencia

Estabilidad: evitar que ruede al apoyar sobre superficies

Sistema antiperdida sencillo: facilidad de manejo

**Subsistema Ergonómico**

<b>Volumen de Uso</b>	<b>Superficie de Uso</b>	<b>Límite de Contorno</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vol. de la carcaza con respecto al tamaño de la mano.</li> <li>- Vol. de la carcaza con respecto a la imagen (corporativa y de identificación).</li> <li>- Vol. del destapador con respecto al tamaño de la mano y el esfuerzo que se debe realizar.</li> <li>- Vol. del gancho de sujeción (sistema antiperdida: llavero)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carcaza: materiales y colores diferenciando zonas.</li> <li>- Manipulación de la protección del conector USB (tapa).</li> <li>- Retroalimentación de funcionamiento y sistema antiperdida en la oscuridad:.</li> <li>- Agarre del destapador: antirresbalante.</li> <li>- Agarre y sujeción del antiperdida</li> <li>- Botón encendido del láser: diferencia de textura o material.</li> <li>- Mantenimiento: sin intersticios, textura lisa.</li> <li>- Colores: Tecnología: metalizados Juventud: CMYK, para personalizar.</li> <li>- Texturas: lisa, satinado, no especular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recorrido de la mano al destapar.</li> <li>- Intesidad del láser.</li> <li>- Intesidad de la luz de retroalimentación.</li> <li>- Intesidad del fluorescente.</li> </ul>

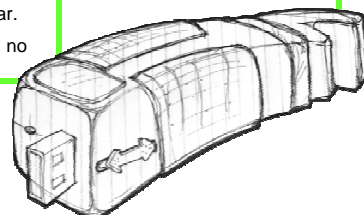


Fig. 192. Objetivos ergonómicos. Subsistema ergonómico. Modelo de Diseño Concurrente.

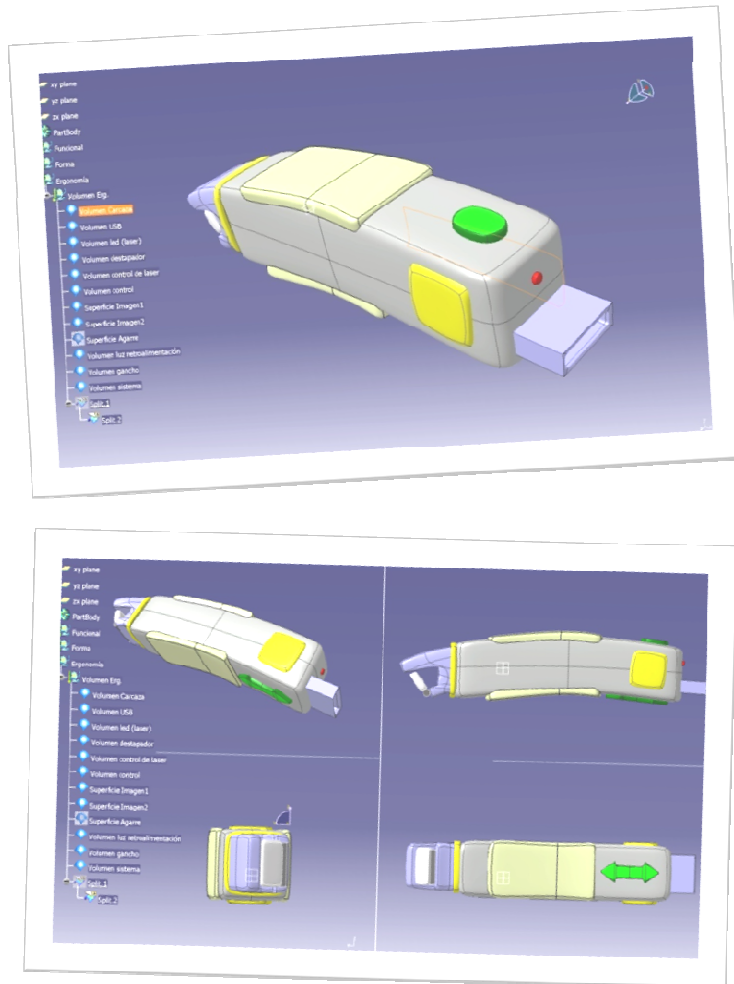


Fig. 193. Imágenes generadas a partir de la información del subsistema ergonómico. Modelo de Diseño Concurrente.

Imágenes generadas por asociación y como respuesta a la información obtenida en el subsistema ergonómico.

• **Objetivos Formales**

- Distinción de Capacidad de Almacenamiento.
- Conectividad: PC (no requiere) y Bluetooth (logo).
- Identificación de partes.
- Brilla en la oscuridad.
- Formas que permitan hacer palancas.
- Juvenil, alegre, amigable, festivo
- Tecnología (aspecto)

**Subsistema Formal**

<b>Volumen de Uso</b>	<b>Superficie de Uso</b>	<b>Límite de Contorno</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geometrías no rígidas.</li> <li>- Cambios de planos entre volúmenes para delimitar funciones.</li> <li>- Igualdad en los volúmenes independientemente de la capacidad del pen drive.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Botón(es).</li> <li>- Agarre: antirresbalante y alto relieve (posible diferenciación de materiales).</li> <li>- Alta tecnología; acabado satinado o arenado.</li> <li>- Superficies Lisas.</li> <li>- Colores vivos, referenciando a la imagen del mercado: vivo, dinámico. CMYK: colores tinta.</li> <li>- Contraste de texturas: incide en la diferenciación de zonas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La forma debe permitir destapar la chapa de una botella.</li> <li>- Zonas de cambio de color y textura.</li> <li>- Proporción.</li> </ul>

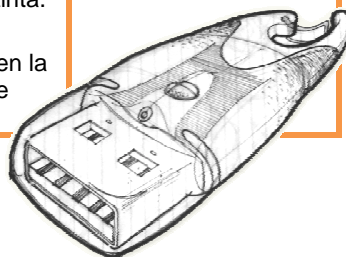


Fig. 194. Objetivos formales. Subsistema Formal. Modelo de Diseño Concurrente.

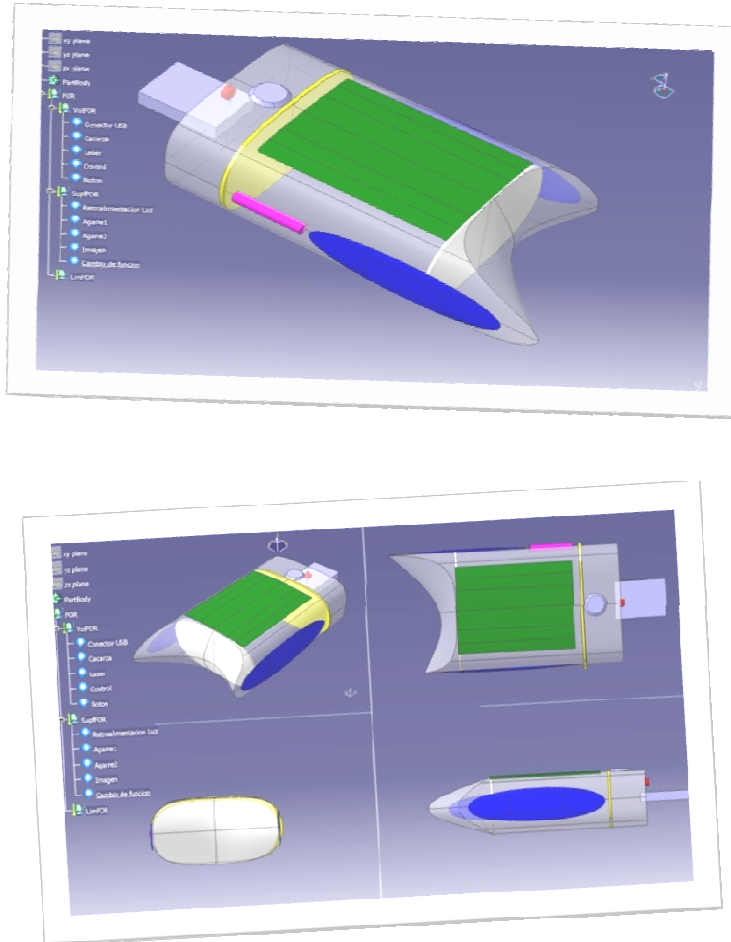


Fig.195. Imágenes generadas a partir de la información del subsistema formal. Modelo de Diseño Concurrente.

Como puede observarse las características formales creadas a partir de los tres subsistemas arrojan diferentes resultados que deben ser interrelacionados a fin de lograr la unidad de las partes en el producto.

Esta relación se consigue desarrollando las Variables Esenciales o aquellas variables que influirán sobre el grado de cumplimiento de los objetivos. También se denominan variables de control. A continuación, su aplicación en el caso del dispositivo de almacenamiento. (Fig. 196)

### - Variables Esenciales

- Potencia láser: 1 - 5 mW
- Dimensión tarjeta: 2 GB (21x12x1)
- Esfuerzo realizado para abrir chapa: 5 Kg
- Tamaño de bolsillo: 120x130x60
- Distancia trabajo láser: 10 m
- Tamaño de circuito: 50x18x1
- Tamaño de tapa corona
- Tipo de láser: I4s3r
- Tamaño de láser: D2 x 3
- Material que brille en la oscuridad: P 8R1LL4
- Antropometría de la mano: 100x200
- Tamaño Bluetooth: 3x3x5
- Tamaño batería: 10x5x3

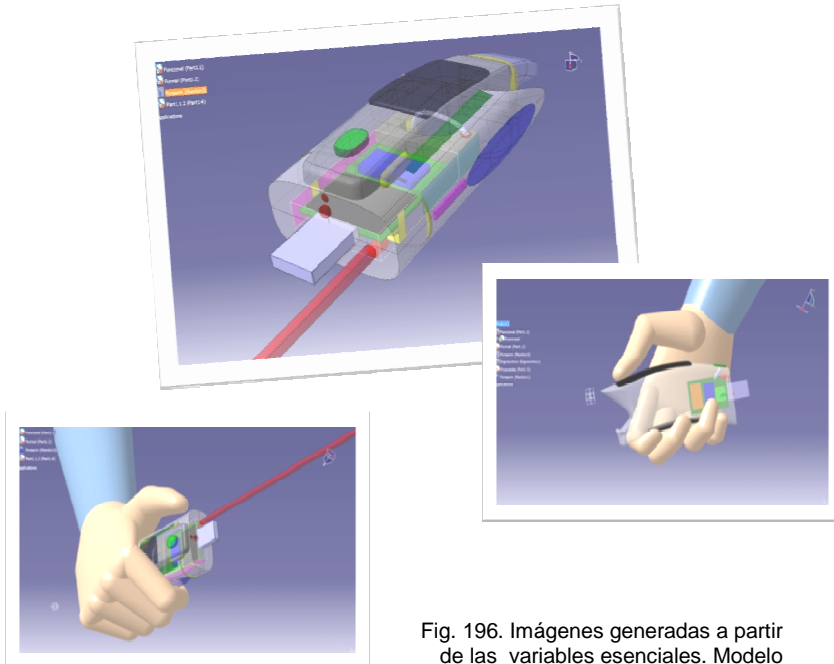


Fig. 196. Imágenes generadas a partir de las variables esenciales. Modelo de Diseño Concurrente.



#### d. Análisis funcional

Por último se comprueba a modo de validación, que el diseño cumple con las especificaciones que se exigen desde el punto de vista mecánico, resistente, térmico, etc. (Fig. 197)

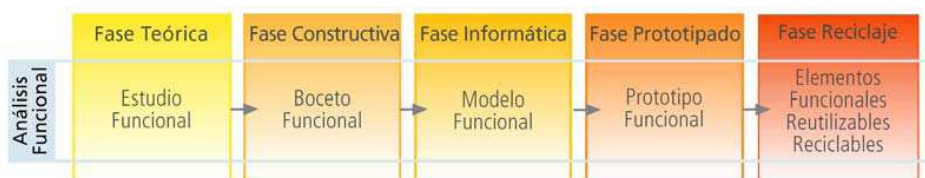


Fig. 197. Análisis funcional. Modelo de Diseño Concurrente. Hernandis 2006. p. 29.

En este espacio se parte del dimensionado inicial de los componentes y elementos correspondientes a la etapa formal, así como de los materiales seleccionados, para estudiar las cargas a que va a estar sometido el diseño, y posteriormente realizar el cálculo correspondiente <sup>245</sup> y la planimetría.

En la siguiente figura, se muestra un ejemplo de validación estructural para el caso del diseño de mobiliario terapéutico de rehabilitación para niños, en el cual, se ha aplicado el modelo de Hernandis. (Fig. 198)

<sup>245</sup> Para realizar todos estos modelos y cálculos van a ser necesarios gran cantidad de datos y operaciones matemáticas. Es importante disponer de algún programa, como pueda ser una hoja de cálculo, que evite perder un tiempo excesivo. Existen programas específicos para cierto tipo de cálculos resistentes. En ellos se pueden observar las tensiones a que está sometido el diseño por medio de una representación gráfica, pudiendo dimensionar por tanto los diferentes subsistemas, componentes y elementos.

En algunos casos se recurrirá al uso de programas de simulación de determinadas condiciones del entorno susceptibles de afectar al diseño en algunos de sus parámetros. Este es el caso de la simulación de túneles de viento, simulaciones hidrodinámicas, etc.

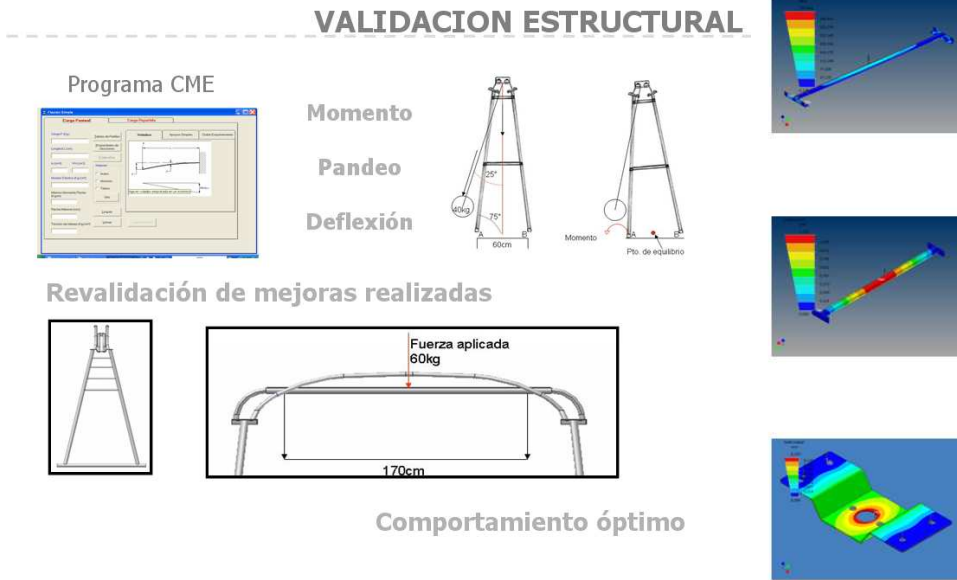


Fig. 198. Análisis funcional aplicado. Modelo de Diseño Concurrente.  
Proyecto de Diseño Industrial de Mobiliario terapéutico y de rehabilitación para niños.  
Velandia A. 2006

La aplicación de cada una de estas fases concluye en el producto diseñado en su totalidad desde todos los frentes de estudio necesarios, a través de un proceso iterativo “que impide en gran medida, los olvidos involuntarios en cuanto a las cuestiones fundamentales que el producto debe aportar”<sup>246</sup>

Finalmente, los resultados del modelo se presentan a manera de resumen en un gráfico que explica, en términos generales y de forma integral, el proceso de diseño y cada una de sus fases, como se aprecia en el ejemplo que se que se expone a continuación. (Fig. 199)

<sup>246</sup> Ibídem 60. p. 363.

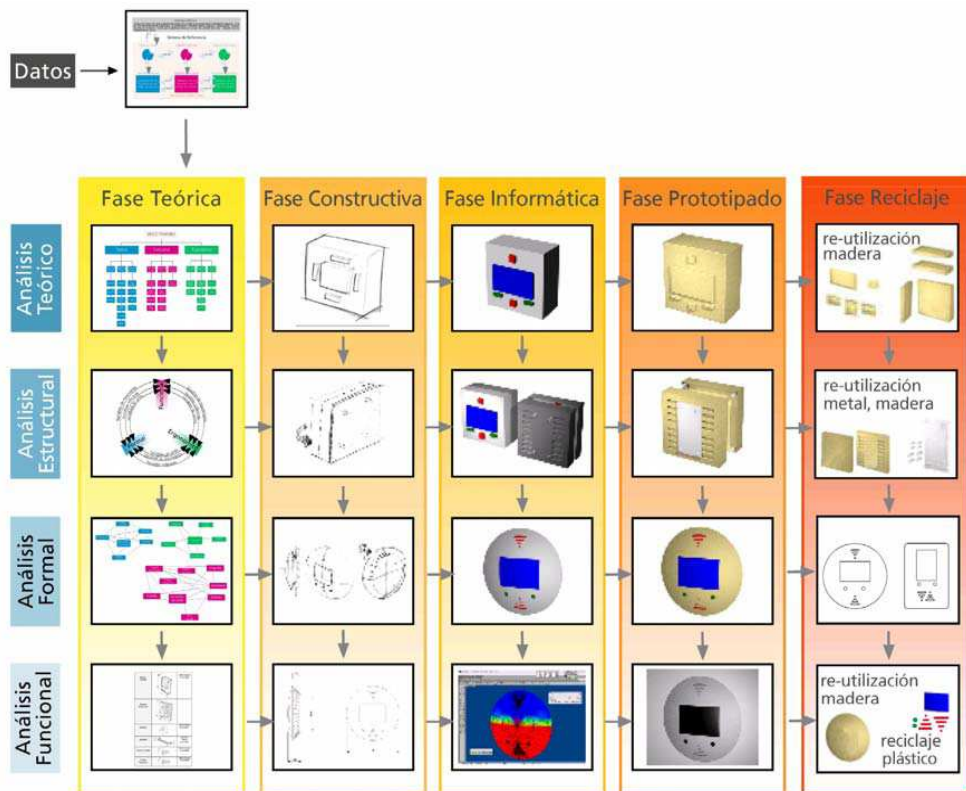


Fig. 199. Ejemplo de Modelo de Diseño Concurrente, completo para el diseño de un video portero. Hernandis (2006) p. 34.

La aplicación de este modelo, puede darse formalmente de múltiples maneras, como puede observarse en el ejemplo que se muestra a continuación, con parte de otro desarrollo de un dispositivo de almacenamiento, realizado por alumnos de postgrado de la Universidad de Los Andes, Venezuela. (Figs. 200 a 208) Lo importante, es la orientación que el mismo ofrece durante el proceso de diseño, permitiendo la interrelación de información de manera objetiva, clara y sencilla en la etapa de diseño conceptual.

### 2.5.1.5. Ejemplo de aplicación del modelo de diseño concurrente



Fig. 200 Introducción de datos de entrada y sistema exterior.

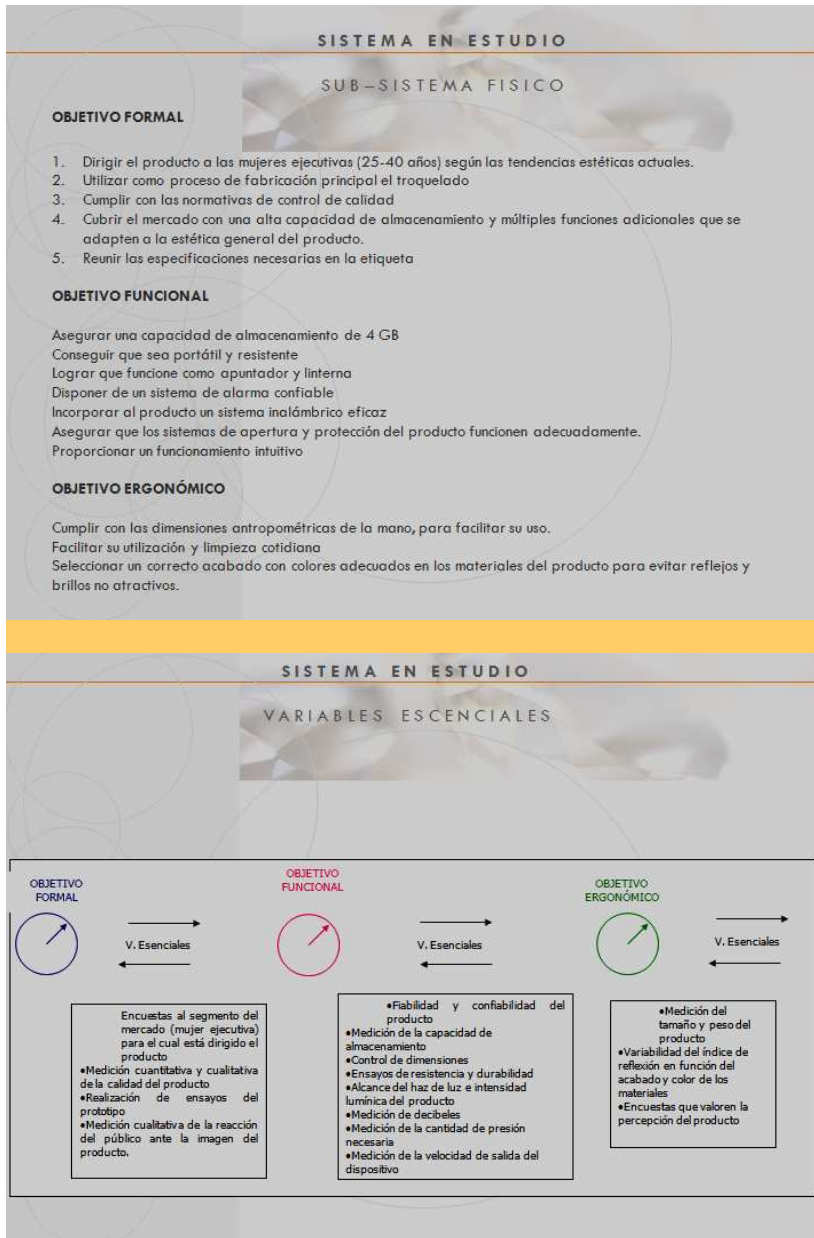


Fig. 201. Redacción de objetivos y variables esenciales



Fig. 202. Caracterización de sistema funcional: volumen de uso



Fig. 203. Caracterización de sistema funcional: superficie de uso y límites de contorno



Fig. 204. Caracterización de sistema ergonómico: volumen de uso





Fig. 205. Caracterización de sistema ergonómico: superficie de uso y límite de contorno



Fig. 206. Caracterización de sistema formal: superficie de uso y volumen de uso



Fig. 207. Caracterización de sistema formal: límites de contorno y modelo funcional



Fig. 208. Modelo Ergonómico y Modelo Funcional.

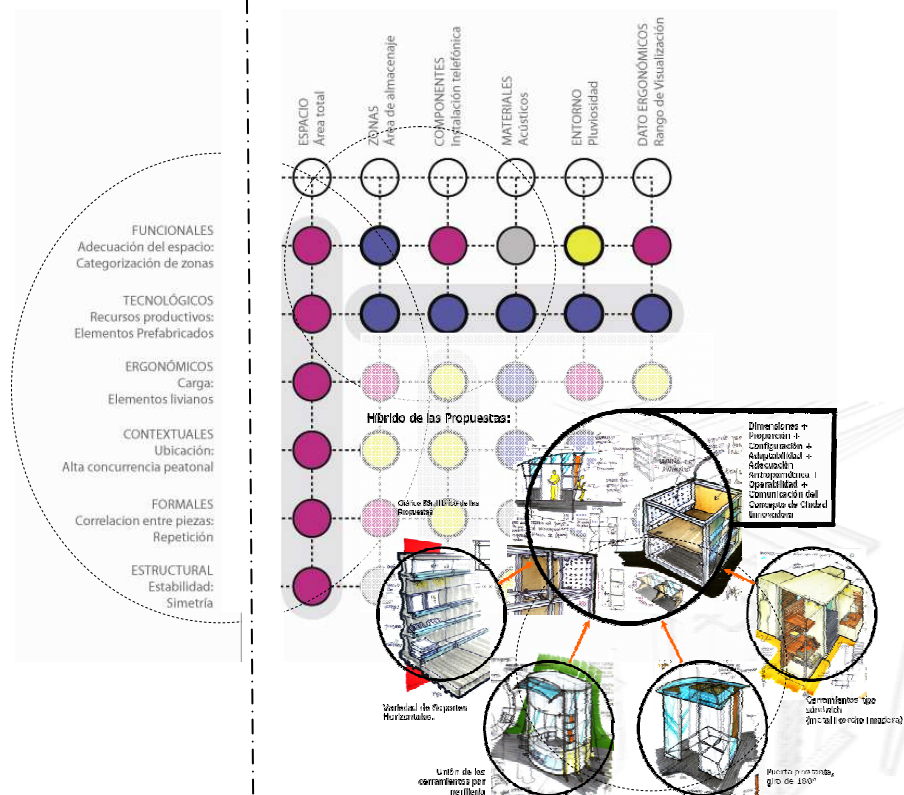
Como puede observarse, el modelo es de gran ayuda en la fase inicial del proceso de diseño, pues contribuye a puntualizar los atributos específicos del producto y a relacionarlos entre sí.

Por otra parte, siendo un modelo basado en el pensamiento sistémico, ofrece la oportunidad al diseñador, de entender el producto como un sistema integrado que debe responder en su totalidad, a cada uno de los atributos esperados o requeridos como resultado.

Por esta razón, en la siguiente parte de la tesis, en el apartado Material y Método, se expone la utilización del mismo, a partir del planteamiento de una propuesta de redefinición de las etapas primarias del proceso de diseño, dentro del diseño conceptual.

Esta variación, está inscrita en la estructura del modelo sistémico, ya que éste, al comportarse como un sistema abierto, permite, además del movimiento y actualización de la información, la incorporación de subsistemas que complementen la investigación gestionada en torno al diseño del producto.

# 3



# material y método

## 3.1. Introducción

Este apartado de la tesis expone los siguientes planteamientos diferenciados a saber:

En primer lugar, se parte del trazado de una propuesta de redefinición de las etapas primarias del proceso de diseño, expuesta en el capítulo anterior, para analizar y establecer un planteamiento estructural de las fases esenciales que están definidas dentro del diseño conceptual.

En tal sentido, dicho planteamiento de redefinición, radica en la enunciación acotada del diseño conceptual, a fin de que ésta pueda ser trabajada a través de instrumentos sistémicos, conectados subsiguientemente a la generación objetiva y argumentada de la propuesta formal y al proceso de validación del diseño.

La idea consiste en concentrar dentro de la fase de conceptualización o diseño conceptual, la definición teórica y la definición formal del producto, como se explica más adelante en el desarrollo de la tesis.

En segundo lugar, y sobre la base de lo inicialmente expuesto, se presenta el material para realizar la investigación de campo, que se plantea en forma cualitativa y cuantitativa, en tres momentos diferentes.

Estos períodos se establecen con el fin, de examinar el estado inicial de la situación abordada en un entorno determinado para construir teorías de partida. Posteriormente, se elaboran y utilizan instrumentos de comprobación de las hipótesis trazadas y finalmente, se verifican y analizan los resultados derivados de la aplicación.

### 3.2. Propuesta de redefinición de las etapas primarias del proceso de diseño

Esta propuesta se esboza sobre la base de la información que ha venido desarrollándose en los apartados anteriores en torno esencialmente a los siguientes aspectos:

- Naturaleza propia del proceso de resolución de problemas.
- Evolución de las formas de trabajo en el tiempo.
- Factores clave que dieron origen al método de diseño.
- Demandas al diseñador y al proceso de desarrollo del proyecto, por parte del empresariado, en este caso venezolano.
- Resultados de la exploración que sobre el proceso se realizó en la academia.
- Definiciones clave en las etapas primarias del proceso.

Respecto a este último punto y continuando con la información expuesta en los apartados anteriores, es preciso destacar que el producto se acota conceptualmente de manera teórica y formal (Fig.210) en momentos consecutivos del desarrollo del mismo, independientemente de la estructura del proceso de diseño que presentan los diferentes autores citados.



Fig. 210. Definición integral del producto.

En este sentido cabe resaltar por ejemplo, que en algunos esquemas, el enunciado teórico se encuentra en la etapa inicial o etapa de información y en otros, en la etapa de diseño conceptual, como se muestra en los siguientes escenarios:

### 3.2.1. Definición del producto dentro del proceso de diseño: Escenario A

A continuación se plantea una estructuración general del esquema de las etapas esenciales que están definidas dentro del diseño conceptual. (Fig. 211)

- Planteamiento de la etapa inicial de planificación e información que concluye en la redacción de las especificaciones de diseño (EDP).
- Planteamiento de la Etapa Creativa o de diseño conceptual que concluye en propuestas formales para dar cumplimiento a las especificaciones de diseño (EDP).
- Planteamiento de la etapa de selección de esquemas o diseño para dar forma, que concluye en la elección de la alternativa formal a desarrollar en el diseño detallado, en su arreglo preliminar o composición y en su verificación.

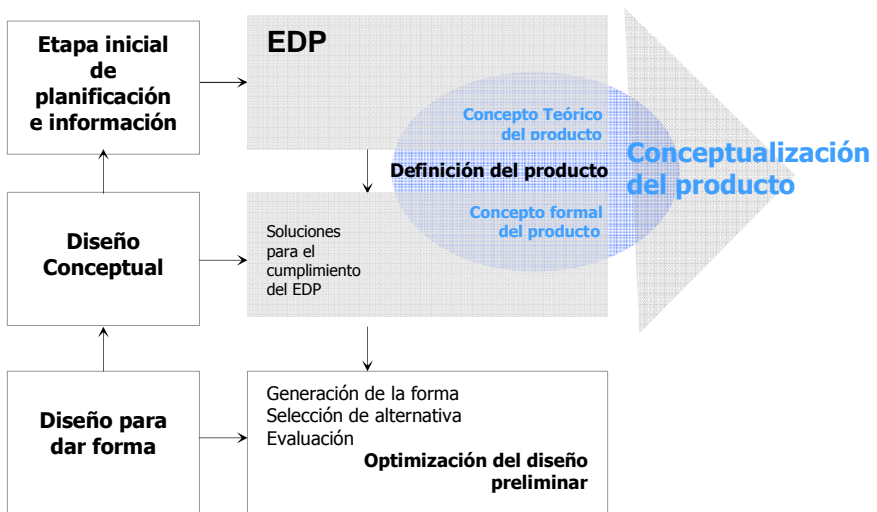


Fig. 211. Definición del producto dentro del proceso de diseño. Escenario A.



Como puede observarse en las dos primeras etapas se conceptualiza el producto en términos teóricos y formales, en la primera el producto queda determinado en el planteamiento de las EDP y en la segunda en la idea rectora o concepto de diseño que cumple con las EDP y determina el desarrollo en la forma en la siguiente fase.

### 3.2.2. Definición del producto dentro del proceso de diseño Escenario B

A continuación se plantea una segunda estructuración general del esquema de las fases esenciales que están definidas dentro del diseño conceptual. (Fig. 212)

- Planteamiento de la etapa inicial de planificación e información que concluye en la redacción de especificaciones generales, no necesariamente integradas entre si.
- Planteamiento de la Etapa Creativa o de diseño conceptual que se desarrolla de forma sistémica para relacionar las especificaciones de entrada y que concluye en una definición teórica del producto con objetivos claves de desarrollo y un concepto teórico-formal de diseño.
- Planteamiento de la etapa de selección de esquemas o diseño para dar forma que concluye en la elección de la alternativa formal a desarrollar en el diseño detallado.

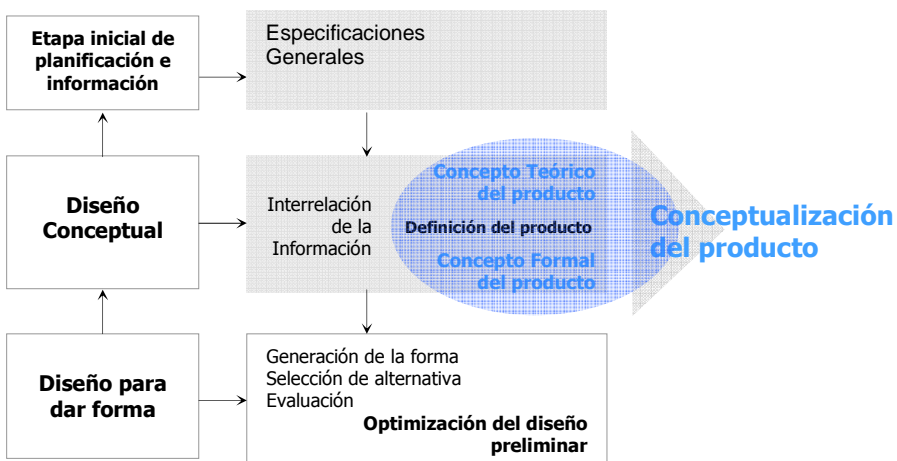


Fig. 212. Definición del producto dentro del proceso de diseño. Escenario B.

En este caso la definición conceptual del producto en términos teóricos y formales, se ubica en la segunda etapa de desarrollo, partiendo de consideraciones primarias generales sobre la demanda planteada.

En ambas situaciones queda claro que antes o después, ocurre una relación de datos de entrada al problema, necesaria para estructurar el modelo de producto buscado, que concluye en la conceptualización del mismo, y que da paso a la generación y evaluación de respuestas formales, a su elección y a su posterior desarrollo.

Se trata de un proceso natural de resolución de problemas de manera más o menos eficiente, que se explica perfectamente a través de las teorías de la caja negra y la caja transparente en el proceso de diseño.

El problema se presenta cuando el resultado del proceso es un producto que no satisface del todo las demandas requeridas, y esto sucede básicamente porque tradicionalmente en la praxis, se ha subestimado la investigación previa a la conceptualización, y ésta se ha tomado a la ligera, como un simple proceso de interpretación de datos generales, que quedan a merced del potencial creativo del diseñador.

La cuestión es que, si etimológicamente se parte del hecho de que una definición es una "proposición que expone con claridad y exactitud los caracteres genéricos y diferenciales de una cosa material o inmaterial"<sup>247</sup> ésta estará compuesta siempre por la integración de toda la información involucrada en el asunto tratado.

Se define de partida un producto, con caracteres genéricos y diferenciales, cuando se establecen condiciones y solicitudes referidas al mismo, por ejemplo, un soporte de trabajo, un sistema protector para los pies, un artefacto para comunicaciones de telefonía o mesa, zapatos, teléfono, etc., sin precisar la determinación exacta de todos los atributos integrados del producto específico demandado.

---

<sup>247</sup> Diccionario de la Lengua Española (1993) Vigésima primera edición. Tomo I. Madrid. España. p. 672

En tal sentido para hablar de la definición del producto bastaría con la presencia de un brief o listado general de solicitudes, en las que se tiene claro, en la primera etapa del proceso de diseño, qué se aspira diseñar. (Fig. 213)

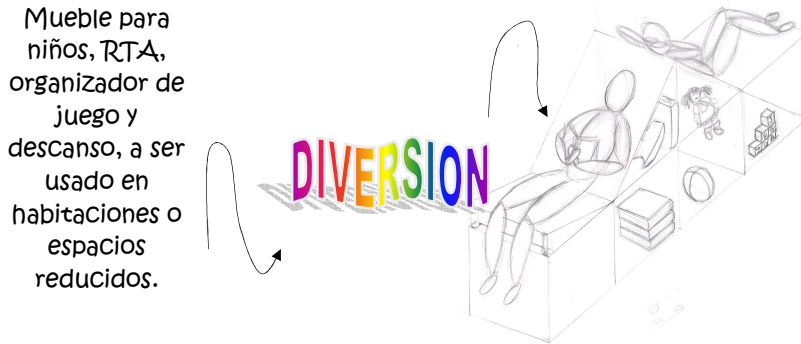


Fig. 213. Proceso de diseño reducido a brief general, idea del concepto de diseño y forma propuesta como solución.

Por otro lado examinando los términos “conceptualización de diseño” y “concepto de diseño” dentro de las diferentes publicaciones y sobre la marcha de la actividad académica, se aprecia como por lo general, el mismo solo está referido a la fase creativa o de generación de la forma.

No obstante, resulta curioso que las técnicas de creatividad tales como, Brainstorming, analogía, diagrama morfológico, sinectica, entre otras, se apoyen en procesos de síntesis que obligatoriamente pasan por relacionar de manera integral y condensada las solicitudes que se tienen sobre el producto, a fin de organizar una idea rectora o base de entendimiento.

Esto es lógico si se tiene en cuenta que la palabra concepto, que proviene de la voz latina *conceptum* que significa concebido, o, “idea que concibe o forma el entendimiento”<sup>248</sup> esté relacionada con el hecho de determinar una cosa en la mente después de examinadas las circunstancias dado que los conceptos son “objetos mentales, por medio de los cuales comprendemos las experiencias que emergen de la interacción con nuestro entorno, a través de su

<sup>248</sup> Ídem. p. 529

integración en clases o categorías relacionadas con nuestros conocimientos previos".<sup>249</sup>

Es decir que, anteriormente a la conceptualización de la forma, sucede una conceptualización teórica del producto, que va más allá de la definición primaria señalada anteriormente, pues caracteriza las propiedades del producto a través de objetivos específicos de diseño, lo que le confiere características propias y auténticas. (Fig. 214)

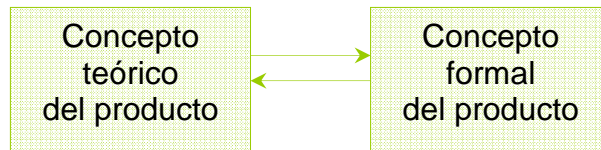


Fig. 214. Conceptualización teórica del producto - Conceptualización formal del producto.

Entonces, examinado de esta manera, se observa que la fase de diseño conceptual no se limita sólo a la generación espontánea o intuitiva de la forma, ya que la misma se estructura por medio de la organización racional de los datos obtenidos, que se constituyen en una unidad que organiza la forma.

En tal sentido cabe reseñar de nuevo el principio de lo que en teoría de sistemas, se denomina caja negra, haciendo énfasis en los elementos o productos que son estudiados desde el punto de vista de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce, sin tener en cuenta su funcionamiento interno.

El producto en esta etapa, queda conceptualmente definido en su aspecto teórico en una primera fase y queda definido conceptualmente en su aspecto formal en una segunda fase consecutiva, eventualmente también paralela.

Como es de notar, existen así dentro de la teoría y praxis del diseño, aspectos y enunciaciones que de alguna manera han permitido tergiversar la concepción del proceso de diseño

<sup>249</sup> Extraído en septiembre 2007 desde: <http://es.wikipedia.org/wiki/Concepto>

comprimiéndolo, en algunos casos, en dos pasos generales, en los cuales se pasa de la solución problemática, sin mucho análisis, a la formulación de soluciones formales:

**Problema de diseño** → **Generación de la forma**

Esto es normal y resulta positivo, cuando la experiencia del diseñador sobre el producto a diseñar es suficiente para que los datos recopilados y procesados en otros momentos, sirvan de base para acelerar el proceso de investigación y de conceptualización, se hablaría en este caso de “diseño empírico” o basado en la experiencia. Esta situación recordaría en parte el proceso de creación en la antigüedad (Fig. 215)

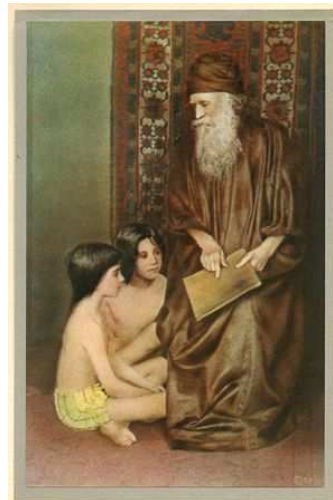


Fig. 215. “Un maestro enseña a dos muchachos a leer. Los muchachos están sentados por tierra y no llevan camisa, señal de humildad y plena obediencia a su educador”.<sup>250</sup>

---

<sup>250</sup> Extraído en septiembre 2007 desde: <http://www.territorioscuola.com>

No se puede afirmar lo mismo para el caso de los estudiantes que aprenden el proceso en las academias, siguiendo modelos empíricos sin tener empírea y luego en el campo laboral, entienden que cada decisión debe estar justificada, pues cuesta y significa pérdidas o ganancias para las empresas.

Estos procesos de aprendizaje resultan ser esquemas inapropiados para el estudio de las licenciaturas en diseño, ya que para ser efectivos tendrían que estar basados en la transmisión de la experiencia del “maestro” con lo cual el lapso académico duraría tiempos inadmisibles.

Además de esto, el desarrollo de plataformas integradas al diseño en la actualidad, promueve dinámicas de trabajo basadas en el manejo de un lenguaje común de datos sustentados en el diseño paramétrico.

Por esta razón, se hace necesario que el proceso la gestión de la información vaya de la mano del proceso creativo, pues serán los datos procesados en la conceptualización teórica del producto, aquellos que permitan objetivamente, dentro de éstas nuevas dinámicas de trabajo, validar las soluciones de diseño y permitir el trabajo en el entorno colaborativo. (Fig.216)



Fig. 216. Vivimos en un mundo que evoluciona sin demora, estamos inmersos en una enorme espiral de desarrollo que avanza sin freno, absorbiendo todo aquello que llega a sus redes. Formamos parte de este mundo y como parte de él no podemos más que aceptar sus condiciones; el sistema es el que es, no hay manera de cambiarlo, y su evolución nos arrastra a su paso.<sup>251</sup>

En tal sentido, la propuesta de redefinición, dentro de la estructura general del proceso de diseño en este trabajo, consiste en la enunciación más acotada de la fase de diseño conceptual, a

<sup>251</sup> Extraído en diciembre 2007 desde:  
<http://identidad-globalizacion.crosses.net/images/Tierra-Bomba.jpg>

fin de que la misma pueda ser tratada con fundamentos sistémicos vinculados posteriormente a la generación objetiva y justificada de la propuesta formal y al proceso de validación del diseño.

La idea consiste en concentrar dentro de la etapa de conceptualización o diseño conceptual, la definición teórica y la definición formal del producto, como se muestra a continuación (Fig. 217) en el siguiente esquema:

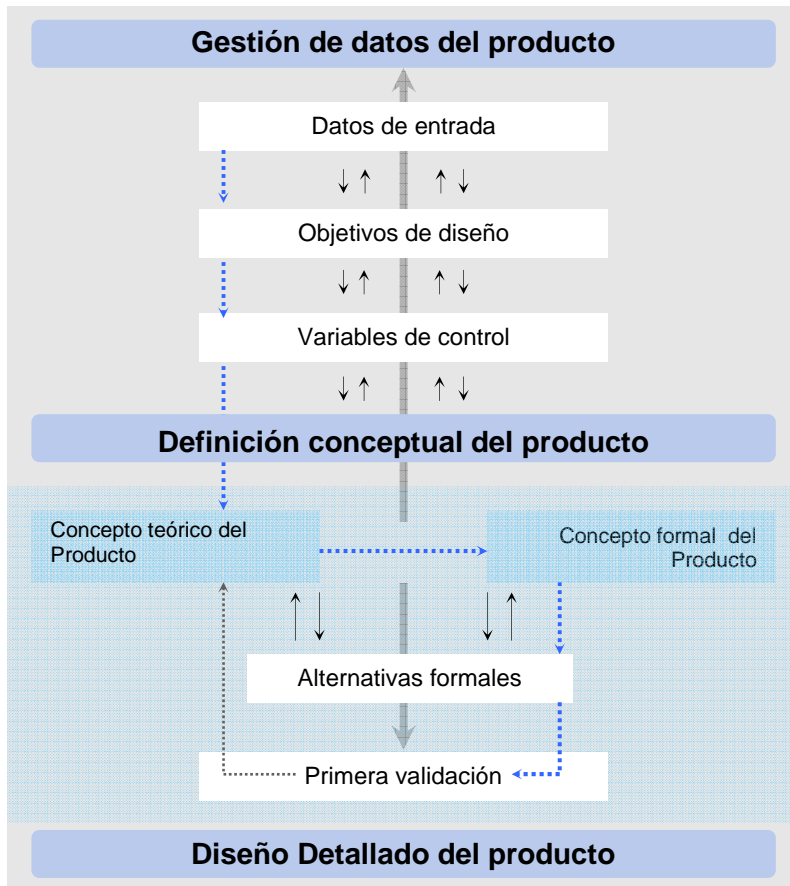


Fig. 217. Esquema propuesta de redefinición de la etapa de diseño conceptual.

En este planteamiento la primera etapa de definición del proceso, o etapa de gestión de datos del producto, consistiría en el

tratamiento sistemático de los datos de entrada en base a la recopilación y manejo de información general, a la relación de los datos de entrada en la redacción de los objetivos de diseño y concluiría con la redacción de las variables de control que darán paso al concepto de producto en la siguiente etapa.

La segunda etapa, o etapa de definición conceptual del producto, comprendería la generación del concepto de producto, el concepto de diseño, la generación de alternativas y la validación de las mismas a fin de seleccionar la adecuada para ser desarrollada.

### **3.3. Concepto teórico del Producto**

En esta sección, el término Concepto teórico del Producto, parte de la definición que lo aborda como “la descripción, preferentemente escrita, de las características físicas y perceptibles del producto final y las expectativas que provoca en un grupo concreto de usuarios”.<sup>252</sup>

Al respecto, no se limita el término solo al listado de especificaciones del producto o EDP, se trata más del resultado del análisis sistémico de la información de entrada, que enlazada en los objetivos de diseño, deriva en una serie de variables de control que constituyen de base, el listado de atributos que el producto debe contener.

El concepto teórico del producto, “es el resultado de elegir entre los atributos que permiten cumplir con los requerimientos que se hacen al nuevo producto en el mercado, marco de referencia externo, y, en la empresa, marco de referencia interno”.<sup>253</sup> (Fig. 218)

---

<sup>252</sup> *Ibidem* 12. p. 143.

<sup>253</sup> *Ídem* p. 143.



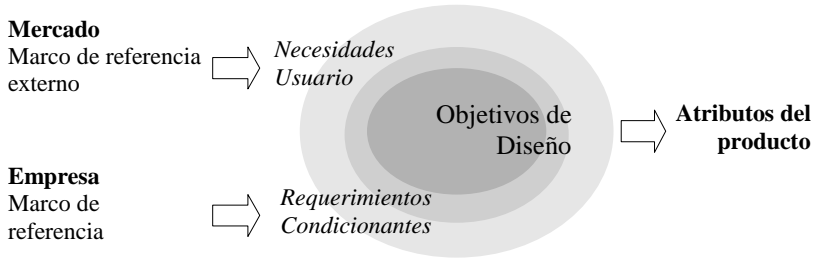


Fig. 218. Esquema Concepto teórico de Producto.

En tal sentido, comenta Montaña,<sup>254</sup> que este concepto, no es simplemente una relación de requisitos técnicos del nuevo producto, puesto que también debe contener las ventajas que aportará éste a los consumidores, y debe cumplir las siguientes tres funciones diferentes en la empresa:

- Describir el posicionamiento buscado para el nuevo producto<sup>255</sup>.
- Debe servir como pliego de condiciones para el departamento de diseño.

<sup>254</sup> Para Montaña la fase de diseño pasa por cuatro etapas: la elaboración del concepto de producto; el test de concepto; el análisis económico y el diseño propiamente dicho, y es en esta fase analítica conceptual, dónde se define el producto. Montaña, Jordi (1989): *Cómo Diseñar un producto*. IMPI, Madrid, Pág. 32. Citado por Ibáñez. P. 141.

<sup>255</sup> Posicionamiento es la imagen que los usuarios tiene del producto en comparación con la de sus competidores. El posicionamiento que se desea obtener debe servir de base al concepto de nuevo producto. El posicionamiento se realiza mediante investigaciones y dos métodos analíticos: Análisis factorial en el que se analiza la valoración e un atributo para el consumidor, mediante escalas. Análisis multidimensional: se basa en los juicios sobre las similitudes entre productos desde el punto de vista del consumidor. Extraído de: José María Ibáñez Gimeno. (2000) *La gestión del Diseño en la Empresa*. McGraw Hill. Interamericana de España. p. 144.

"independientemente de las técnicas que utilizemos, el resultado de la definición del nuevo producto debe ser un pliego de condiciones que lo defina y lo posicione en el mercado permitiendo orientar la actuación del diseñador en las siguientes etapas del diseño" Idem. p. 147.

- Debe ser también el inicio de la estrategia de marketing del nuevo producto.

La redefinición de la fase conceptual del proceso propuesta, se basa también en el hecho de entender el mismo dentro de las tendencias de la praxis del diseño y desarrollo de productos en la actualidad (fig. 219) que apuntan, entre otros aspectos a los siguientes:

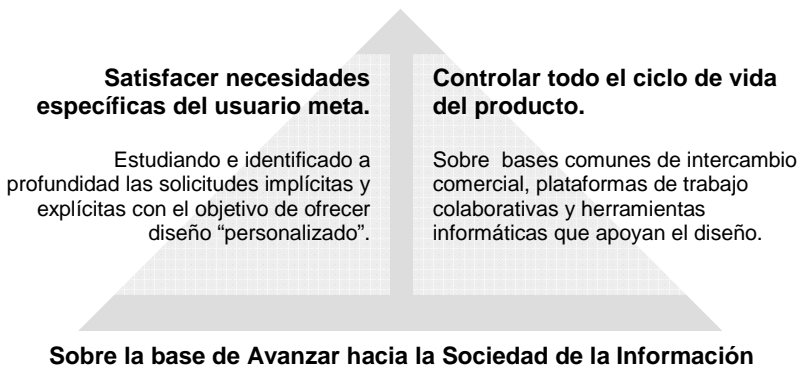


Fig. 219. Esquema tendencias del diseño de productos.

Dentro de este marco de referencia, el concepto teórico del producto como se muestra a continuación, forma parte clave en el proceso de diseño:

- Para garantizar que se cumplan todas las expectativas y requerimientos.
- Como parte del control de calidad en la producción.
- Como parte del control y seguimiento del producto una vez lanzado.
- Para generar bases datos para nuevos productos de la gama o la empresa.



- Para el rediseño del mismo producto.
- Como parte de la actividad de Investigación, Diseño y Desarrollo.
- Como plataforma del plan de marketing.
- Para seguir la tendencia internacional del diseño que apuesta a la satisfacción del usuario.
- Para facilitar la gestión del diseño.

El mismo puede expresarse en términos de atributos generales, (Fig. 220) que describan en su totalidad las consideraciones derivadas de los objetivos de diseño, o en términos de atributos específicos, (Fig. 221) que precisen cada una de las características, que desde el punto de vista de una clasificación de base, sirvan para validar la respuesta formal, en una primera instancia, los resultados del proceso en general, el seguimiento del producto en el mercado y su control de calidad en todas las fases de desarrollo, entre otras cuestiones.

Aspectos	Atributos	
Funcionales	Adaptable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptabilidad espacial</li> <li>• Adaptabilidad a las actividades</li> <li>• Adaptabilidad antropométrica</li> </ul>
	Almacenador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenedor de productos</li> <li>• Integración de energía eléctrica y conexión telefónica</li> </ul>
	Resistente a las condiciones del entorno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistir al vandalismo.</li> <li>• Resistir a los rayos UV y la lluvia.</li> <li>• Adecuarse a las pendientes e irregularidades que posee el pavimento de los lugares en los que se va a colocar.</li> </ul>
Ergonómicos	Habitable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio y componentes antropométricos</li> <li>• Autorregulador de las condiciones ambientales</li> </ul>
	Operable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factibilidad de uso</li> <li>• Seguro (lesiones)</li> </ul>
Estructurales	Seguro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sólido</li> <li>• Resistente</li> </ul>
Fomales	Comunicativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación de Ciudad Innovadora</li> </ul>
Tecnológicos	Producible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factible de producir</li> </ul>

Fig. 221. Concepto de Producto, atributos generales. Moreno V. (2005)

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**  
El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

**Material y Método**

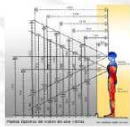
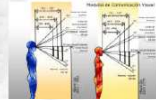
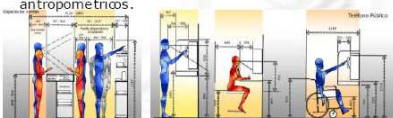
Aspectos	Atributos		
Funcionales	Adaptable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptabilidad espacial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interior: área igual o mayor a 3,5m<sup>2</sup>.</li> <li>Exterior: áreas públicas de 5m<sup>2</sup> (Ordenanzas sobre Obras de Arquitectura, Urbanismo y Construcciones en general de Municipio Libertador).</li> <li>Modularidad de las piezas internas.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptabilidad a las actividades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zonificación del espacio: exhibición, atención al cliente, de prestación de servicios de comunicación y de trabajo con equipo.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptabilidad antropométrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensionamiento del espacio y los componentes de acuerdo a los datos antropométricos</li> <li>- Peso 74,51-86,9Kg.</li> <li>- Estatura 1779-1952mm</li> <li>- Alcance vertical 2270-2485mm</li> <li>- Altura de Asimiento 1990-1982mm</li> <li>- Altura de ojo 1498-1609mm</li> <li>- Alto de codo 1024-1058mm</li> <li>- Altura sentado 683-800mm</li> <li>- Alto ojo sentado 633-662mm</li> <li>- Alto de codo sentado 203-213mm</li> <li>- Ancho cadera 456-413mm</li> <li>- Alcance anterior mano 618-676mm</li> <li>- Alcance lateral 617-660mm</li> <li>- Ancho de hombros 444-529mm</li> <li>- Profundidad 290-274mm</li> </ul> 
Almacenador		<ul style="list-style-type: none"> <li>Contenedor de productos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas y elementos de exhibición y almacenaje.</li> <li>Elementos de exhibición que consideren los pesos de los productos (que varían entre 10gr a 500gr por unidad) y las alturas para la colocación de los productos con respecto a los rangos de visión de los usuarios.</li> </ul> 
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Integración de energía eléctrica y conexión telefónica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación de red eléctrica de corriente no menor a 16A, para ajustarse a diferentes equipos eléctricos</li> <li>Instalación de cable telefónico plano gris de 4 peltos, modelo PLN-4C-G.</li> </ul>
Funcionales	Resistente a las condiciones del entorno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos que aguanten las condiciones del entorno, las cuales se clasifican en:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>*Social: alto porcentaje de vandalismo</li> <li>*Ambiental: nivel extremo en el índice UV (generalmente en 10), diferencia de más 10°C entre las temperaturas que se presentan en un día y una media de 70% de humedad</li> <li>*Técnico-construido: diferentes tipos de pendientes en los pavimentos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Superficies externas que permitan el lavado en caso de ser rayadas ("grafiteadas"): superficies metálicas pulidas.</li> <li>Las uniones de los elementos (en su mayoría) no pueden estar colocadas en el exterior del módulo, para evitar ser desprendidas.</li> <li>Evitar que entre los elementos se pueda hacer palanca para desprenderlos.</li> <li>Uso de aluminio o acero en el exterior del elemento.</li> <li>Uso de aluminio o acero para la cubierta del módulo.</li> <li>Uso de espuma de poliuretano de para regular la temperatura.</li> <li>Separación entre el módulo y el pavimento de 15cm.</li> <li>Ángulo de caída del agua en la cubierta no menor a 15°.</li> </ul>
Ergonómicos	Habitable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espacio y componentes antropométricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensionamiento total del módulo, de las diferentes áreas, sus componentes y ubicación de acuerdo a los parámetros antropométricos.</li> </ul> 

Fig. 222. Concepto de Producto, atributos específicos. Moreno V. (2005)

A través de la formulación del concepto teórico del producto se pretende conseguir, entre otras mejoras las siguientes:

- Validar el proceso de diseño y sus resultados a través de datos cuantificables y parámetros específicos.
- Incrementar las oportunidades de innovación dentro del proceso.
- Reducir el tiempo del proceso de diseño.
- Beneficiar el Time to Market.
- Promover el diseño pensado para la industrialización y estandarización en función de la calidad.
- Ahorrar costos por futuros fallos.
- Involucrar múltiples disciplinas en el proceso de diseño.
- Insertar la práctica del diseño y el proceso del mismo en la evolución tecnológica de otras ramas de la ciencia.
- Propiciar el uso de un lenguaje común que permita el desarrollo de proyectos en entornos colaborativos.

El concepto de producto, constituye también una plataforma de mucha utilidad dentro del diseño conceptual dado que contribuye a optimizar la fase creativa a través de los aspectos que a continuación se exponen:

- Facilita la creación del concepto de diseño, a través de la interconexión de datos en que se da en la formulación de los objetivos y las variables de control del diseño.
- Permite definir el factor o énfasis de diseño del producto mediante la jerarquización de las variables de control.
- Provee al diseñador de herramientas útiles para el proceso creativo, garantizando que todas las soluciones formales planteadas como alternativas de desarrollo, sean adecuadas y cumplan con los atributos solicitados.
- Constituye una base de datos objetiva para la evaluación y selección de la alternativa formal a desarrollar.

### 3.4. Concepto formal del producto o concepto de diseño

Una vez formulado el concepto teórico del producto dentro de la fase de diseño conceptual, se pasa entonces a la definición formal del producto o generación del concepto de diseño mediante el siguiente esquema de desarrollo comentado por Marzabal<sup>256</sup> “a partir del concepto de producto, en una actividad creadora, el diseñador realiza una serie de propuestas de solución a los requisitos que debe cumplir, dando valores y eligiendo combinaciones concretas.”

Este concepto de diseño viene a ser la idea rectora que, surge de la interpretación, síntesis e integración de los elementos presentados, y sustenta, en el proyecto, la generación y determinación de las cualidades que le confieren aspecto formal, identidad y carácter propio al producto. (Fig. 223)

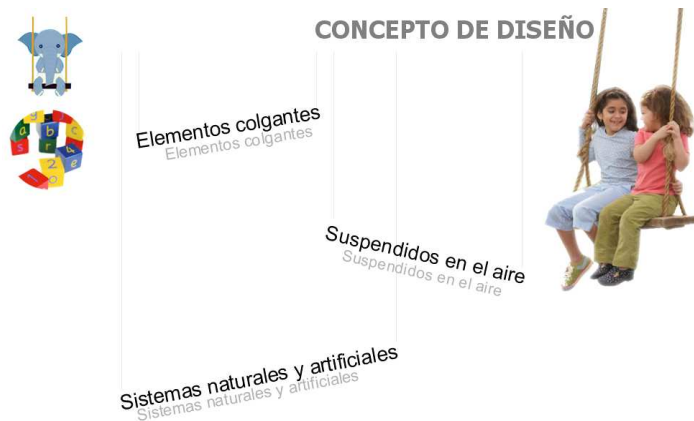


Fig. 223. Concepto de Diseño. Proyecto de Diseño Industrial de Mobiliario terapéutico y de rehabilitación para niños. Velandia A. 2006

<sup>256</sup> Marzabal, Carlos (1983) El diseño industrial en la empresa. Fundación BCD, Barcelona, y Fundación BCD (1085) El Disseny a l' empresa, Fundación BCD Barcelona. p. 21. Citado por Ibáñez José (2000) La gestión del diseño en la empresa. Editorial McGraw-Hill.España. p. 148.

Las técnicas de generación del concepto de diseño varían de acuerdo al problema abordado y a la experiencia y elección propias de cada diseñador o equipo de diseño. (Fig. 224)

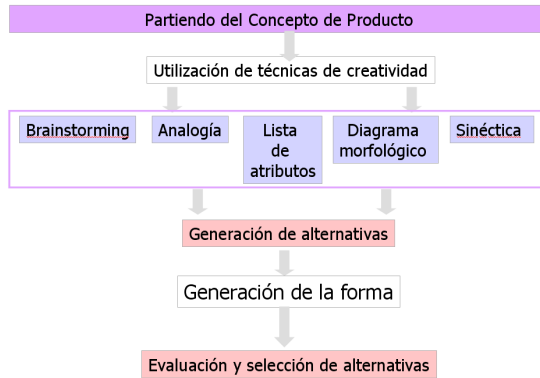


Fig. 224. Algunas Técnicas de creatividad utilizadas en el proceso de diseño para la generación e la forma. Elaboración propia.

Independientemente de las técnicas de creatividad utilizadas, el resultado buscado es la concreción de los atributos teóricos del producto, en cualidades físicas del mismo, representadas durante el desarrollo del proyecto en aspectos formales, tecnológicos, ergonómicos, etc. (Fig.225)

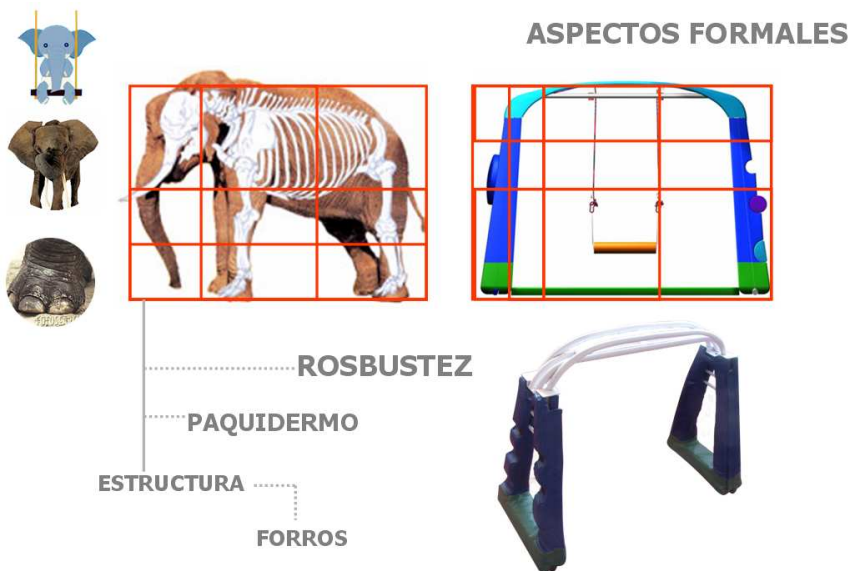


Fig.225. Concepto de Diseño. Aspectos Formales. Proyecto de Diseño Industrial de Mobiliario terapéutico y de rehabilitación para niños. Velandia A. 2006



Es importante destacar como, esta propuesta de redefinición de la fase de diseño conceptual, establecida básicamente por la relación constituida entre el concepto de producto y el concepto de diseño, facilita el proceso de generación, evaluación y selección de la forma del producto a desarrollar en todos y cada uno de sus aspectos, a partir de las siguientes ventajas:

- Se toma como punto de partida o referencia un listado de propiedades generales y específicas que constituyen todos los atributos que el producto debe contener. El producto está totalmente acotado.
- En la producción de objetivos y variables de control de diseño, se establecen relaciones teóricas y formales que integran todos los aspectos involucrados en el producto, esto garantiza que no se excluya, por error en la solución, alguno de los mismos. (Fig. 226)

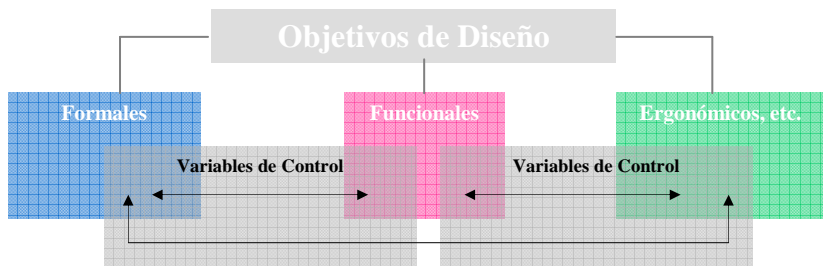


Fig. 226. Generación de variables de control del diseño.


- En el proceso creativo, las alternativas formales se derivan del cumplimiento de los atributos presentes en el concepto de producto, con lo cual, todas las propuestas satisfacen en un alto grado de cumplimiento las solicitudes planteadas.

El proceso de evaluación de alternativas se hace sobre la base de los atributos específicos del concepto de producto, lo que permite una evaluación objetiva. (Fig. 227)

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Material y Método



Concepto de Producto			Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4	Propuesta 5
Aspectos	Atributos		Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4	Propuesta 5
Funcionales	Adaptable	• Adaptabilidad espacial	30	30	40	30	30
		• Adaptabilidad a las actividades	10	10	10	10	10
		• Adaptabilidad antropométrica	10	10	10	10	10
	Almacenador	• Contenedor de productos	10	10	10	10	10
		• Integración de energía eléctrica y conexión telefónica	10	20	20	20	20
Resistente al entorno.	• Elementos que aguanten las condiciones del entorno	30	50	60	70	50	
Ergonómicos	Habitable	• Espacio y componentes antropométricos	10	10	10	10	10
		• Autorregulador de las condiciones ambientales	20	0	20	20	20
	Operable	• Factibilidad de uso	10	20	10	20	10
		• Seguro (lesiones)	0	10	10	0	0
Estructurales	Seguro	• Sólido	10	10	10	10	10
		• Resistente	30	30	30	30	30
Formales	Comunicativo	• Comunicación de Ciudad Innovadora (Tecnología Transformación Crecimiento Apertura)	30	40	40	40	30
Tecnológicos	Producibles	• Factible de producir	30	30	30	30	30
Ponderación Total			250	290	<b>310</b>	310	280

Fig. 227. Evaluación de alternativas. Proyecto Diseño de Módulo de Productos y servicios. Moreno 2004

- Durante el proceso de selección de la alternativa, a través del análisis paramétrico, se determinan los posibles fallos en las diferentes propuestas, esto permite mejorar las mismas o generar otras nuevas según sea el criterio del diseñador. (Fig. 228)

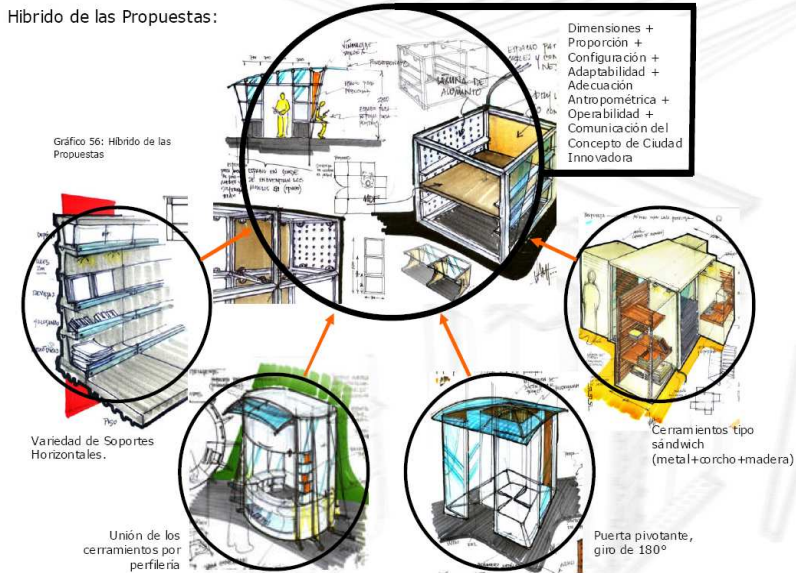


Fig. 228. Nueva alternativa formal generada de la evaluación de las alternativas anteriores. Proyecto Diseño de Módulo de Productos y servicios. Moreno 2004.

Una vez concluido el proceso de evaluación y selección de la forma, se parte igualmente del concepto de producto, para realizar una verificación de la respuesta formal del diseño, respecto a los productos antecedentes o la competencia en el mercado.

Esto resulta de gran utilidad, dado que en este momento se puede justificar y demostrar en una presentación al equipo de trabajo o cliente, que la solución obtenida es superior en términos de poseer atributos específicos que no tiene el producto de la competencia, como se muestra en la Fig. 229.

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

**Material y Método**

Concepto de Producto. Aspectos Funcionales											
Atributos	Aspectos	Existente		Kiosco Habana (España)	Kiosco Parada Inteligente	Kiosco tradicional	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4	Propuesta 5
		10	0								
Integración de energía eléctrica y conexión telefónica	Instalación de red eléctrica de comente no menor a 16A y bitensión de 120 y 220V, para ajustarse a diferentes equipos eléctricos		10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Instalación de cable telefónico plano gris de 4 pelos, modelo PLN-4C-G.		0	10	0	0	10	10	10	10	10
Resistente a las condiciones del entorno	Superficies externas que permitan el lavado en caso de ser rayadas ("grafiteadas"): superficies metálicas pulidas.		10	10	10	0	10	10	10	10	10
	Las uniones de los elementos (en su mayoría) no pueden estar colocadas en el exterior del módulo, para evitar ser desprendidas.		10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Evitar que entre los elementos se pueda hacer palanca para desprenderlos.		10	0	0	10	0	0	10	10	
	Uso de acero inoxidable en el exterior del elemento.		10	0	0	0	10	10	10	10	
	Uso de policarbonato Makrolon® para la cubierta del módulo.		0	0	0	0	10	10	10	0	
	Uso de fibra de vidrio o corcho para regular la temperatura.		10	0	0	0	0	10	10	10	
	Separación entre el módulo y el pavimento de 15cm.		10	10	10	10	10	0	0	10	
Ángulo de caída del agua en la cubierta no menor a 15°.		0	0	0	10	10	10	10	0		
Ponderación		170	130	80	50	110	140	150	150	140	

Fig. 229. Evaluación de las alternativas formales generadas en relación a los productos de la competencia o productos antecedentes. Proyecto Diseño de Módulo de Productos y servicios. Moreno 2004.

El planteamiento hasta aquí presentado, constituye la base de la propuesta de redefinición de las etapas primarias del proceso de diseño.

Esta propuesta busca ajustarse a la naturaleza propia del proceso de resolución de problemas, específicamente dentro de los

patrones de evolución de las formas de trabajo en el tiempo y sobre los factores clave que dieron origen al método de diseño.

A continuación sobre este soporte, se plantea abordar las demandas que se hacen al diseñador y al proceso de desarrollo del proyecto, por parte del empresariado, en este caso venezolano, a través de la aplicación de la redefinición planteada a un modelo sistémico, que de manera implícita maneja estos fundamentos expuestos.

### **3.5. Modelos sistémicos específicos en el diseño conceptual**

Sobre la base de la estructura de la etapa de modelado del modelo de diseño concurrente de Hernandis, y la propuesta de redefinición concreta de las etapas primarias del proceso de diseño, referidas al diseño conceptual, formulada y comentada en apartados anteriores, se propone un modelo de trabajo para orientar el proceso de diseño.

Este modelo, como se explica en el siguiente capítulo<sup>257</sup> es aplicado, evaluado y corregido en el entorno académico en el desarrollo de proyectos específicos demandados por empresas interesadas.

El objetivo esencial de este apartado se centra, en primer lugar, en la presentación de dicho modelo, cuya forma y contenido, deriva de las correcciones y validaciones realizadas por los estudiantes que usaron las formas de trabajo propuestas.

En segundo lugar, se presenta un ejemplo de aplicación del mismo desarrollado en parte por la autora 2003,<sup>258</sup> y consiste en el uso del modelo de diseño concurrente adaptado según los

---

<sup>257</sup> Material y Método.

<sup>258</sup> Desarrollo teórico del modelo, extraído de la Tesis de Maestría denominada "Diseño de productos made in Venezuela, demandas y respuestas. Universidad Politécnica de Valencia. (2003) Propuesta formal de diseño, realizada por la D.I. Rosana Piña.

objetivos de este trabajo, aplicado al rediseño de un producto emblemático en el mercado venezolano.<sup>259</sup>

### **3.5.1. Modelo Propuesto**

El modelo presentado está ideado como una herramienta de asistencia al diseño en el ámbito docente, y abarca el proceso de diseño desde la formulación de la demanda hasta la elección objetiva de la alternativa a desarrollar.

En tal sentido, si bien contiene un módulo denominado “diseño detallado” el énfasis de aplicación se centra en el desarrollo de las fases de gestión de datos y definición conceptual del producto.

Esta forma de trabajo estructurada, organizada y sistémica, se fundamenta en interfaces relacionadas con formas y aplicaciones informáticas, en varios sentidos, según se expone a continuación:

1. A nivel de interfaz, la idea se fundamenta en el manejo de una aplicación dinámica e interactiva para la introducción, almacenamiento y despliegue de data, similar a una página web con manejo de contenido.
2. Se presenta como una herramienta sencilla, de apoyo docente, que permite introducir progresivamente los datos del producto a diseñar y relacionarlos través de links o vínculos de forma constante e iterativa.
3. Se estructura de manera que la data, pueda ser integrada posteriormente a configuraciones y plataformas que almacenan y procesan bases de datos sobre el producto y el proyecto.
4. Puede manejarse en cualquier aplicación básica que permita la referencia cruzada de información y la visualización gráfica de la misma (por ejemplo, las herramientas de Microsoft Office System).
5. Constituye comprobadamente una herramienta importante de ordenación tanto el desarrollo de experiencias docentes (Fig. 230) como empresariales en el diseño de productos.

---

<sup>259</sup> Electrodoméstico Tosty Arepa de la empresa Oster- Venezuela.



Fig.230. Diseño de portarrollos para papel higiénico.

Seminario PLM. Máster en Diseño, Gestión y desarrollo de Productos. Universidad Politécnica de Valencia. 2006.

En experiencias de diseño a nivel de cursos de postgrado realizadas entre docentes de la Universidad Politécnica de Valencia-España y la Universidad de Los Andes, Venezuela, se utilizó en una primera fase, parte del modelo propuesto, y en una segunda fase, se introdujo la información generada en módulos específicos de Smarteam.<sup>260</sup>

Este modelo está pensado como base para el posterior desarrollo de una aplicación con lenguajes de programación y administración de data.

Por el momento, se ofrece como asistente a las labores proyectuales desarrolladas en los talleres de diseño industrial, y como ayuda para organizar y gestionar la información del proyecto y el producto.

---

<sup>260</sup> Smarteam: Sistema PLM para mejorar la colaboración y agilizar los procesos de diseño de productos y proyectos. Permite la integración de la información: regulando el acceso y reutilización de los datos de producto mediante la captura de propiedad intelectual a partir de múltiples fuentes de información como, por ejemplo, múltiples sistemas CAD, Microsoft® Office y Microsoft Project, proporcionando enlaces lógicos, funciones de búsqueda y visibilidad en la estructura del producto. Extraído en junio 2008 desde: [www.ibm.com/solutions/plm/country/es/index.html](http://www.ibm.com/solutions/plm/country/es/index.html)

Este instrumento está organizado, con variaciones a partir del modelo de diseño concurrente, a través de los siguientes conceptos:

### 3.5.1.1. Gestión de Datos del Producto

Parte inicial en la cual se introducen y relacionan todos los datos a favor de conseguir en síntesis las especificaciones del producto. Está compuesta por el sistema exterior y el sistema de referencia.

#### a. Sistema Exterior:

Espacio en el cual se reúne la información que sirve como base de partida para obtener los datos principales que afecten al problema de diseño que se aborda. (Fig. 231)

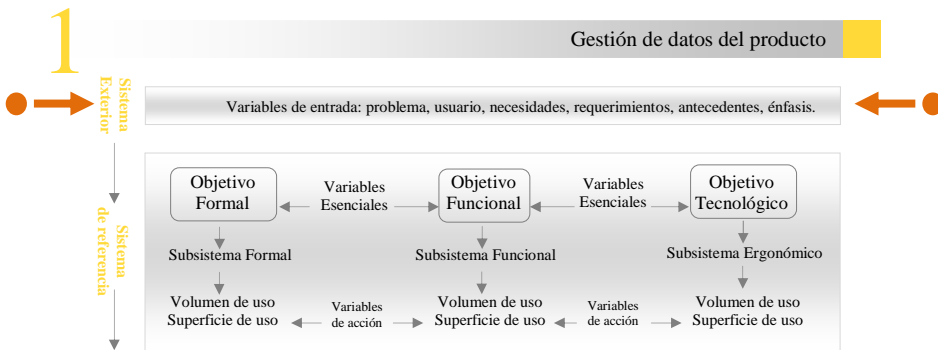


Fig. 231. Esquema Sistema exterior propuesto dentro del modelo de diseño concurrente.

Este sistema en una división general está compuesto por: Problema. Usuario, necesidades, requerimientos, listado general de demandas, estudio de antecedentes y el énfasis de desarrollo del producto.



- **Problema:** Referido específicamente al asunto que se debe resolver desde la disciplina del diseño industrial. Puede estar antecedido por la situación problemática que le da origen.

- **Usuario (s): Primer y Segundo Orden:** Usuarios que tienen, según el nivel de uso y proximidad al producto, mayor o menor interacción con éste. Su caracterización general puede plantearse de la siguiente manera:

**-Identificación:**

Usuario fabricante. Usuario Propietario. Usuario Mantenimiento. Usuario Indeseable. Usuario Obligado. Otros.

**Datos demográficos:**

Edad, sexo, nacionalidad.

**Datos Psicográficos:**

Estilos de vida, intereses, gustos, valores, opiniones.

**Datos Conductuales:**

Lealtad de marca, beneficios buscados (precio, calidad, servicio)

**Relación con el producto:**

¿Qué? ¿Cómo? ¿Cuándo?

**- Necesidades.**

Referidas exclusivamente a los planteamientos y solicitudes del usuario. Pueden estar clasificadas de la siguiente manera:

**-Básicas.** Aquellos deseos que son inherentes al producto, y que de no cumplirse invalidan a éste por perder su funcionalidad, pueden estar organizadas en: (Bio-fisiológicas, senso-perceptivas, operativo-funcionales, psico-sociales.) (Viscerales, conductuales, reflexivas)

**-Funcionales.** Aquellos deseos que conforme se cumplen como complemento de los básicos, aumentan la satisfacción del usuario, pueden estar organizadas en: (Bio-fisiológicas, senso-perceptivas, operativo-

funcionales, psico-sociales.) (Viscerales, conductuales, reflexivas)

**-Apasionantes.** Aquellos deseos que, si fuesen satisfechos, harían las delicias del consumidor, se buscan aquí posibles cualidades del producto a fin de despertar **placer en su uso**, pueden estar organizadas en: (Bio-fisiológicas, sensoperceptivas, operativo-funcionales, psico-sociales.) (Viscerales, conductuales, reflexivas)

**- Requerimientos:** Son aquellos demandados de corte “obligatorio” por la empresa, el entorno, las normas, etc.

**- Listado General de Demandas:** (Optativo) Listado generado por la agrupación de necesidades y requerimientos agrupados en:

Demandas Formales  
Demandas Funcionales  
Demandas Tecnológicos

**- Antecedentes:** Productos similares o formas de solución análoga que se analizan sobre la base del listado general de demandas, o sobre el listado separado de necesidades y requerimientos.

**- Conclusiones del análisis de antecedentes:** Detección de aspectos importantes, no divisados en el listado anterior, que otorguen valor agregado al producto. La idea es incorporar estos nuevos aspectos en el listado general de las demandas.

**- Énfasis de Desarrollo o áreas alternativas:** Del estudio anterior se extrae como conclusión la determinación de áreas de peso para el diseño del producto, lo que determinará además del énfasis de desarrollo de la investigación y el producto, otras posibles áreas de novedad o innovación que puedan dar partida a variantes de diseño o desarrollo de otros productos.

## b. Sistema de Referencia

Espacio en el cual se plantean los objetivos de diseño, los subsistemas derivados de cada objetivo y las características o atributos del producto referidos al volumen y superficie de uso para cada sistema. (Formal, funcional y ergonómico). Igualmente se definen las variables esenciales entre objetivos y las variables de acción entre atributos específicos. (Fig. 232)

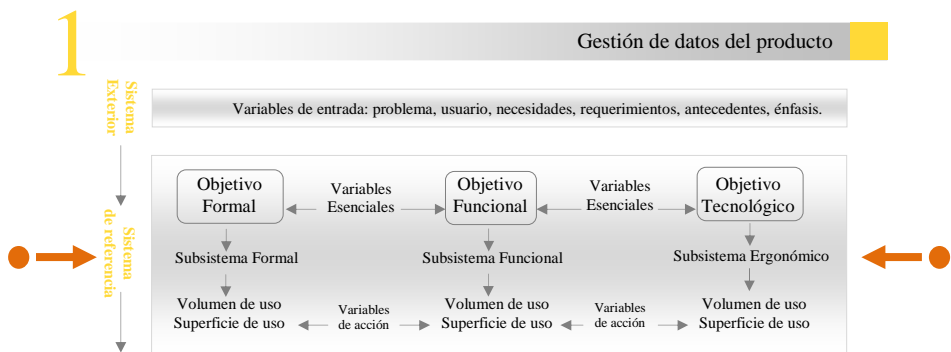


Fig. 232. Esquema Sistema de referencia propuesto dentro del modelo de diseño concurrente.

- **Objetivos de Diseño:** Aquellos determinados por las relaciones entre necesidades, requerimientos y énfasis de desarrollo, que dictan las pautas a seguir para todo el diseño del producto.

- **Variables esenciales:** Estas variables actúan directamente sobre los objetivos y controlan el diseño. Son aquellas variables que influirán sobre el grado de cumplimiento de los objetivos.

- **Subsistemas de diseño:** Aquellos sub objetivos específicos derivados de los objetivos de diseño en forma mas detallada o explícita sobre las condiciones del volumen de uso y la superficie de uso del producto.

- **Volumen de Uso:** Se refiere a la delimitación geométrica de orden tridimensional que define un

volumen en el orden formal, funcional y tecnológico con funciones específicas definidas, desde o para el producto a diseñar.

**-Superficie de Uso:** Se refiere al área o zona envolvente del volumen de uso. Los sub objetivos de diseño previstos para esta parte se centran en las funciones, en las necesidades y en los requerimientos demandados.

**- Variables de Acción:** Son decisiones o líneas de actuación que se toman para actuar hacer objetivo el diseño, buscando la consecución de un objetivo determinado y la interrelación de los subsistemas de diseño. Estas variables deben estar expresadas en términos objetivos, precisos y en lo posible, medibles o comprobables.

### 3.5.1.2. Definición Conceptual del Producto

Parte derivada del sistema exterior en la cual se sintetiza la información en los atributos específicos del producto, se gesta el proceso creativo para dar forma a estas propiedades y se crean alternativas formales de diseño que, a partir del concepto de producto, permite validar y comprobar el diseño propuesto. (Fig. 233)

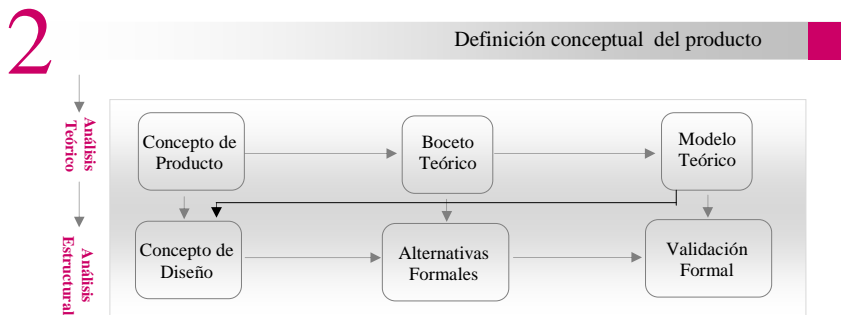


Fig. 233. Esquema Definición conceptual del producto propuesta dentro del modelo de diseño concurrente.

## **a. Análisis Teórico**

Lugar en el cual se desarrollan el concepto teórico, el boceto teórico y el modelo teórico del producto como se muestra a continuación:

- **Concepto teórico del Producto:** Listado de Atributos que un producto debe satisfacer en términos formales, funcionales y tecnológicos. . El concepto de producto surge de los objetivos de diseño, de las relaciones establecidas entre los mismos y de las variables de acción específicas. El mismo puede estar expresado en términos generales, describiendo el producto en sus atributos determinantes y en términos específicos, apuntado las características detalladas a cumplir desde cada subsistema.

El concepto teórico del producto se utiliza para realizar la primera validación del proceso de diseño, la elección de la alternativa de desarrollo, el control de variables durante el diseño detallado, para garantizar que se cumplan todas las expectativas y requerimientos, como parte del control de calidad en la producción, como parte del control y seguimiento del producto una vez lanzado, para generar bases datos para nuevos productos de la gama o la empresa, para el rediseño del mismo producto, como plataforma del plan de marketing.

El concepto de producto debe expresar como queda jerarquizado el problema de diseño y sus principales variables.

### **-Atributos Generales:**

Listado de Atributos que el producto debe cumplir o poseer para satisfacer las necesidades y los requerimientos.

Este listado se redacta en forma general en función de sintetizar en varios conceptos la descripción del producto, de modo que pueda usarse en la fase de marketing y comercialización del mismo.

### **-Atributos Específicos:**

Listado de Atributos que el producto debe cumplir o poseer para satisfacer las necesidades y los requerimientos.

Este listado se redacta en forma detallada y medible en función de definir desde el punto de vista productivo, las especificaciones

del producto. Independiente de la clasificación que se haga, debe definir el producto básico, el producto esperado, el producto ampliado y el producto potencial, a través de los atributos obligatorios, los atributos unidimensionales y los atributos atractivos.

- **Boceto teórico:** sobre la base de los datos elaborados en la etapa anterior, se inicia un proceso en el que se grafica el concepto de producto o las ideas asociadas al mismo, según el siguiente esquema: (fig. 234)

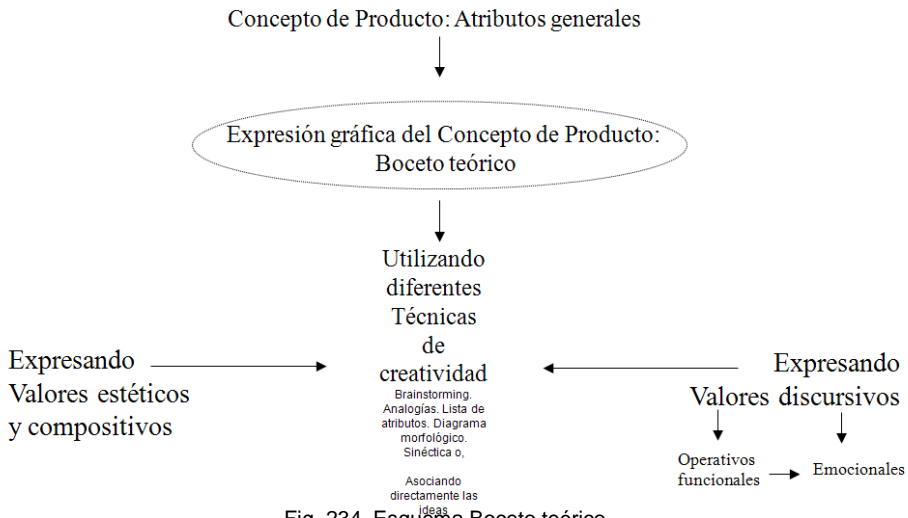


Fig. 234. Esquema Boceto teórico.

- **Modelo teórico:** elementos formales esenciales que sirven de base al concepto de diseño.

## b. Análisis estructural

Lugar en el cual se desarrollan el concepto de diseño, las alternativas formales y la validación formal, como se muestra a continuación:

- **Concepto de Diseño:** Idea rectora que, surge de la interpretación, síntesis e integración de los elementos del modelo teórico, y sustenta la generación y determinación de las cualidades que le confieren aspecto formal, identidad y carácter propio al producto.
- **Alternativas formales:** Propuestas formales de producto derivadas de las fases anteriores. Se enlaza con la fase informática.
- **Validación formal:** Una vez realizados los bocetos en forma digital y sobre la base del concepto de producto, utilizando análisis paramétrico y análisis matricial, se evalúan las diferentes alternativas formales, a fin de interpretar los resultados, actuar sobre el diseño y elegir la alternativa formal definitiva de desarrollo del producto.

### 3.5.1.3. Diseño Detallado del Producto

Parte en la cual se compone la forma, se diseña a detalle y se valida nuevamente a través del modelo funcional como se muestra en la Fig. 235.

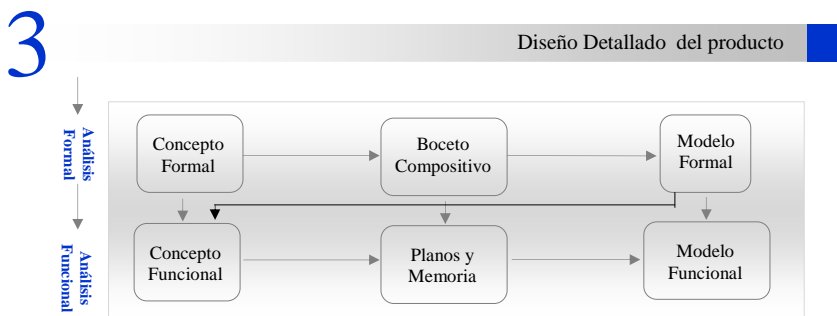


Fig. 235. Esquema Diseño detallado.

### **a- Análisis Formal.**

Lugar en el cual se desarrolla el concepto formal, el boceto compositivo y el modelo formal, como se muestra a continuación:

- **Concepto Formal:** Presentación definida de la propuesta formal elegida.
- **Boceto Compositivo:** Desarrollo de la propuesta aplicando fundamentos del diseño y la composición, considerando el fiel cumplimiento de todos los atributos específicos del concepto de producto. Esta fase se enlaza con la fase informática y el desarrollo de la propuesta en términos paramétricos.
- **Modelo formal:** Desarrollo de la propuesta compuesta en términos paramétricos. Diseño de piezas. Diseño de detalle.

### **b – Análisis Funcional.**

Lugar en el cual se desarrolla el concepto funcional, los planos y la memoria y el modelo funcional, como se muestra a continuación:

- **Concepto Funcional:** Verificación y evaluación. Partiendo del dimensionado de los componentes y elementos correspondientes a la etapa formal, así como de los materiales seleccionados, se estudiarán y comprobarán las cargas a que va a estar sometido el diseño. Igualmente se realizarán las validaciones necesarias para comprobar el correcto funcionamiento del producto y el fiel cumplimiento de los atributos expresados en el concepto de producto.
- **Planos y memoria:** Realización y verificación de los planos técnicos y la memoria descriptiva del producto.
- **Modelo funcional:** realización de modelos informáticos para comunicar los atributos del producto.



A continuación se presenta el esquema completo del modelo descrito y posteriormente la aplicación del mismo en un caso específico de rediseño.

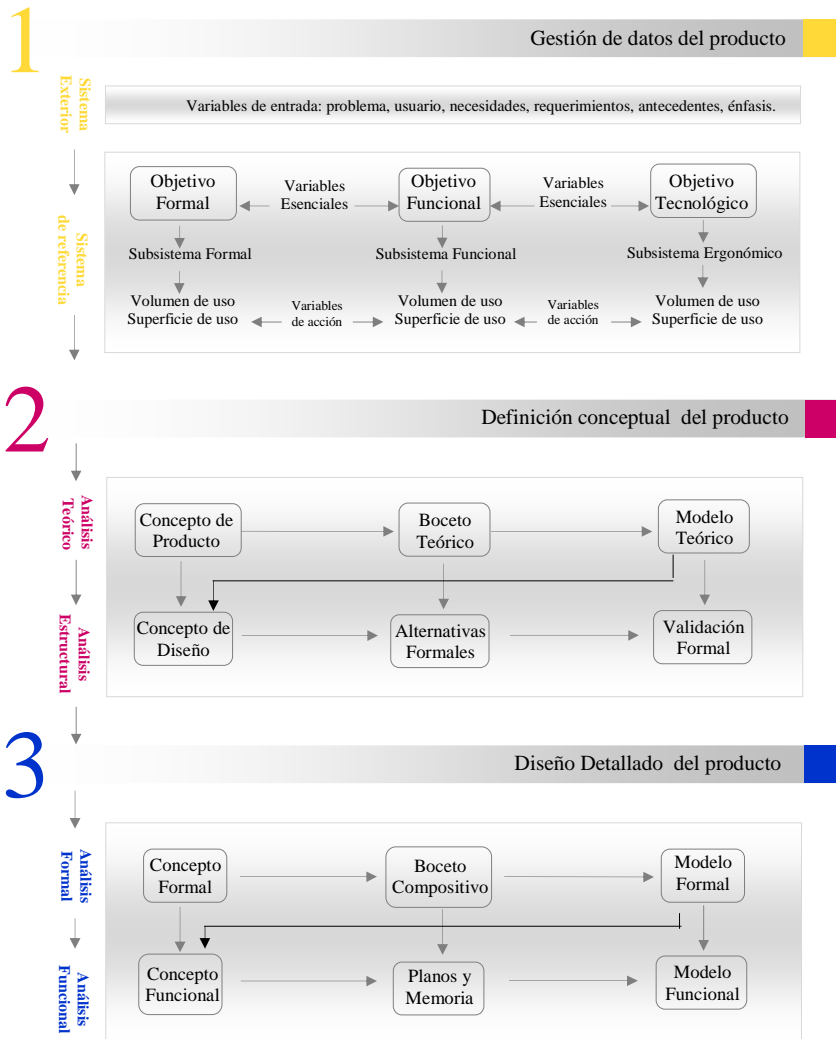


Fig. 236. Esquema general del modelo propuesto. (Basado en el Modelo de Diseño Concurrente del Dr. Hernandis Bernabé, 2005)

Este esquema de modelo se utiliza a continuación para desarrollar el rediseño de un producto de la marca Oster, Venezuela, llamado “Tosty Arepa” como continuidad o enlace del esquema expuesto por la autora en el 2003, en el trabajo titulado “Diseño de productos made in Venezuela, demandas y respuestas” presentado para optar al título Máster en diseño, gestión y desarrollo de nuevos productos de la Universidad Politécnica de Valencia, España.

En el trabajo citado, se desarrolla este producto en otro formato gráfico y sólo hasta la fase de diseño conceptual, acabando el mismo, en el concepto de producto del Tosty arepa.

En esta parte subsiguiente se expone el desarrollo completo en el formato propuesto y aplicando la redefinición de la etapa de diseño conceptual planteada, a través del Modelo de Diseño Concurrente explicado anteriormente en otros apartados.

### **3.5.2. Ejemplo aplicado: Rediseño Producto**

A continuación se expone a detalle en las páginas que siguen, un ejemplo de aplicación completa del modelo desarrollado completamente es sus tres etapas: gestión de datos del producto, diseño conceptual y diseño detallado.

Cabe resaltar que este ejemplo es una aportación específica con un nivel de desarrollo determinado por los autores del mismo, ya que el modelo de diseño concurrente puede ser desarrollado en mayor o menor proporción, a juicio de cada usuario.

Universidad de Los Andes, Venezuela

Universidad Politécnica de Valencia, España

modelo de diseño concurrente

Ejemplo aplicado:  
Rediseño **Producto**  
Tosty Arepa Marca Oster-Venezuela

Prof. Ruth M. León M.

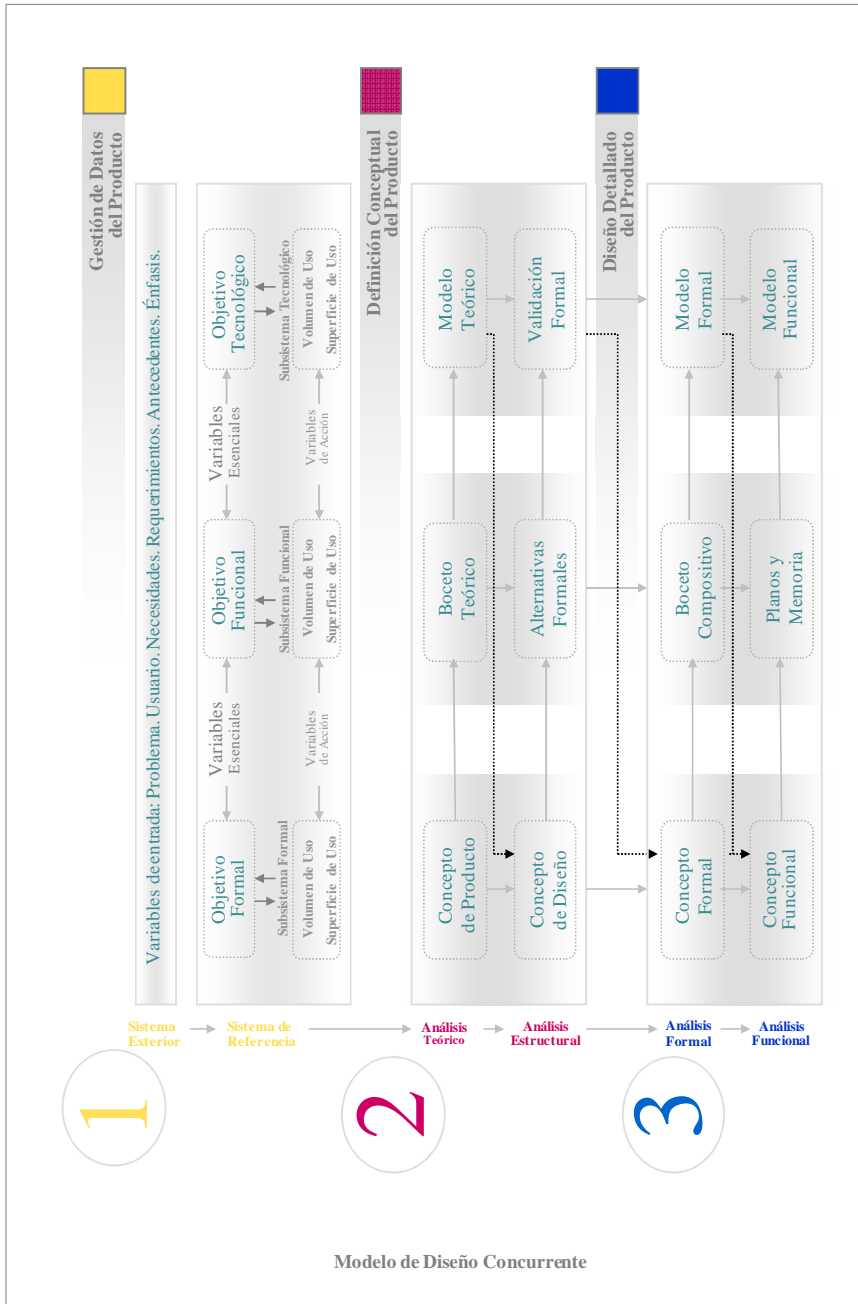
Basado en el Modelo propuesto por: Dr. Prof. Bernabé Hernandis O. (2003)

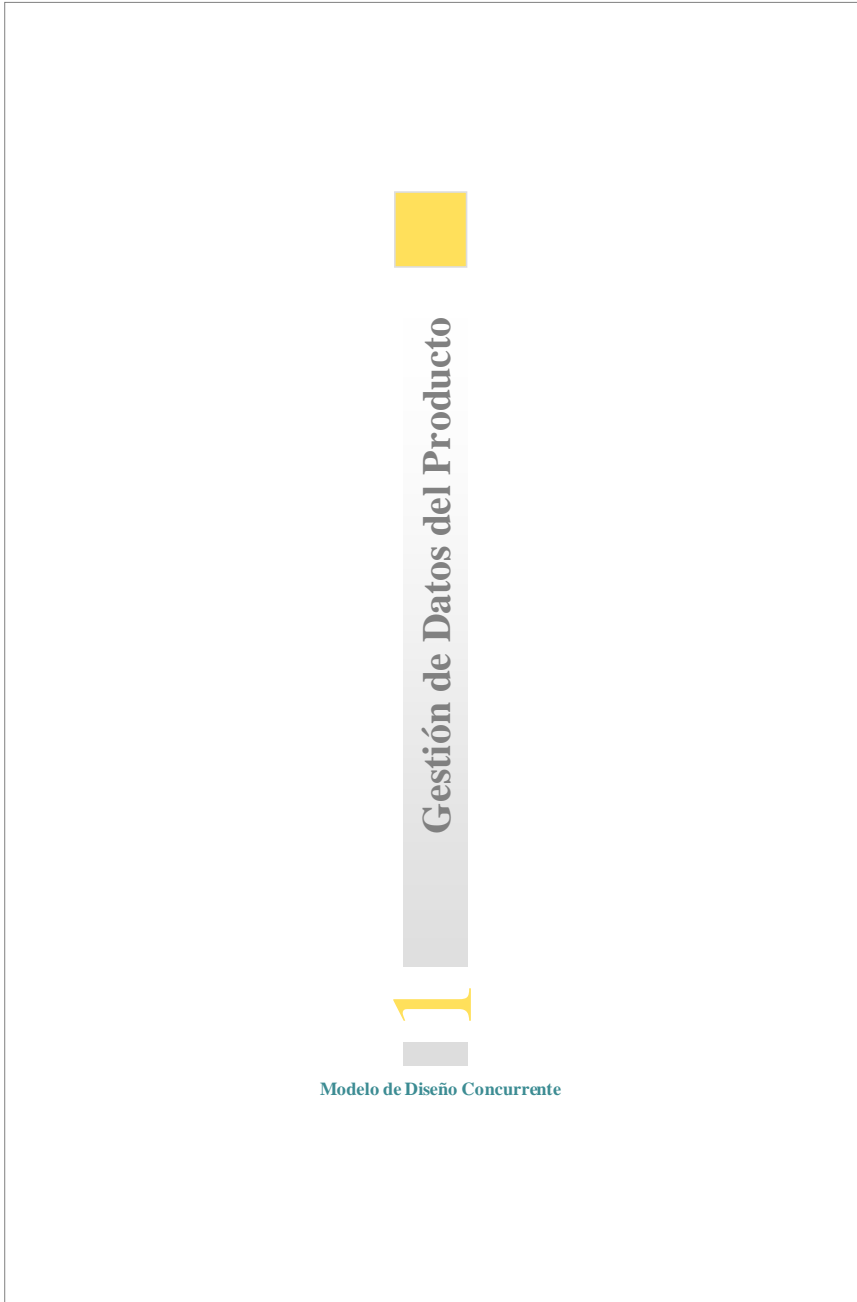
**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

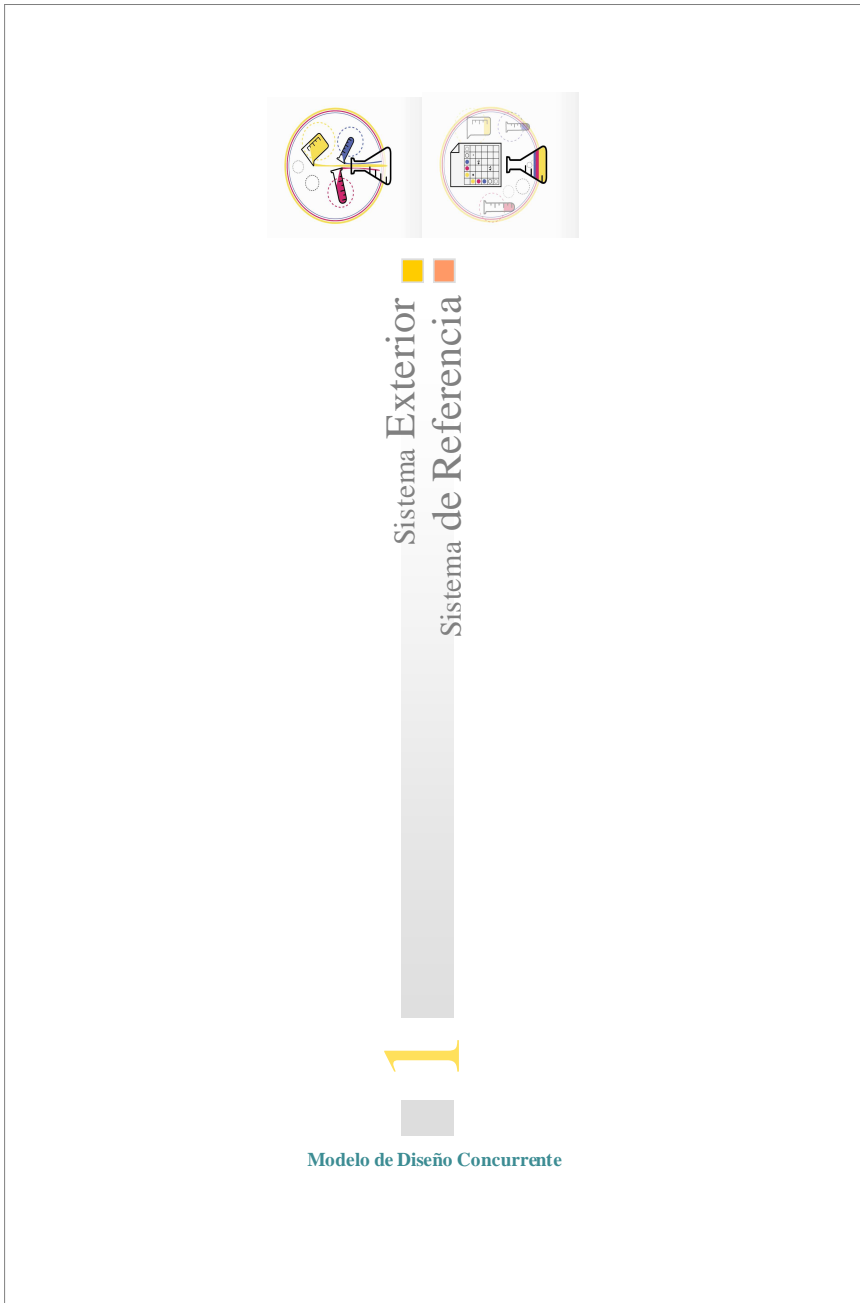
El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Material y Método













**Sistema exterior:** variables de entrada

**Problema**

Usuario

Necesidades

Requerimientos

Listado general de demandas

Antecedentes

Eufusis

**Situación**

Consumo diario de la arepa en grandes cantidades: aproximadamente 1.2 pp./día, en todo el territorio nacional y durante las tres comidas principales.

Incorporación en aumento de los dos miembros de la pareja al campo laboral.

Poco tiempo disponible para tareas domésticas con gran necesidad de productos auxiliares de cocina.

Existencia de antecedentes empíricos poco estudiados en el mercado artesanal (budare), y en la sandwichera, la waffler y el producto tosty arepa fabricados por la empresa.


Inexistencia de productos eficientes, en esta gama, en el mercado nacional e internacional.

Experiencia y capacidad productiva de la empresa a nivel nacional e internacional.

Capacidad de negocio en Venezuela.

Mercado atento a las novedades.

Posicionamiento y reconocimiento de la marca Oster y su producto Tosty Arepa desde hace años en todo el país.



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Arepa. Oster.

Responsable: Am. Rubi León/D.I. Rosam Pita.

# 1

## Sistema exterior: variables de entrada

### Problema

Usuario

Necesidades

Requerimientos

Listado general de demandas

Antecedentes

Énfasis

### Solicitud de diseño:

Diseño de Electrodoméstico, o rediseño del Producto Tosty Arepa que:

- Facilite la fase de cocción de las arepas, alimento popular venezolano, partiendo del proceso tradicional de elaboración de las mismas.
- Minimice el tiempo de preparación del alimento.
- Se inserte en las líneas de producción y operación de la empresa Oster de Venezuela.
- Considere los fallos, faltas y efectos del producto Tosty Arepa, posicionado en el mercado nacional.



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Arepa, Oster.

Responsable: Ang. Bah León, D.L. Rosana Iba.



# 1

## Sistema exterior: variables de entrada

- Problema
- Usuario**
- Necesidades
- Requerimientos
- Listado general de demandas
- Antecedentes
- Énfasis

### Primer orden

Usuario principal: Se plantea la posibilidad de uso de cualquier adulto sin discapacidades.

Edad: 18 - 70 años .  
 Sexo: H / M  
 País de origen: Venezuela..  
 Estilo de vida: Jóvenes estudiantes o profesionales que viven solos.  
 Familias con alta actividad diaria . Poco tiempo para cocinar. Interesados en evolucionar en el campo profesional y aumentar la calidad de vida. Disfrutan de ocio los fines de semana, paseando a la playa o ala montaña y en reuniones sociales con amigos en casa. Con arraigos a la comida tradicional venezolana. Interesados en alimentarse bien.  
 Leales a la marca Oster, que buscan beneficios en tomo al precio accesible, buena calidad, y respaldo de servicio en el producto.



Relación con el producto:  
 ¿Qué?  
 Preparación rápida, limpiay sencilla de las arepas tradicionales, a gusto de cada persona.  
 ¿Cómo?  
 Al menor tiempo y complicación posible.  
 ¿Cuándo?  
 Desayunos y cenas.  
 ¿Dónde?  
 En el hogar, en la casa o apto. En la playa o la montaña.

- Principal
- Ayuda
- Estado del proyecto
- Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Amapa, Oster.

Responsable: Aip. Ruth León / D.L Rosana Hita.

**Sistema exterior:** variables de entrada

Problema	
Usuario	
<b>Necesidades</b>	
Requerimientos	
Listado general de demandas	
Antecedentes	
Énfasis	

**Básicas.**

Producto electrodoméstico que:

- Facilite la preparación de las arepas.
- Facilite la cocción rápida y exacta de las arepas.
- Ofrezca posibilidades de variación del alimento.

**Funcionales.**


Producto electrodoméstico que:

- Tenga moldes para que salgan todas las arepas iguales.
- No se peguen las arepas.
- Indique diferentes niveles de estado.
- No ocupe espacio.
- Sea fácil de usar.
- Sea fácil de limpiar.
- Sea Fácil de guardar.
- No queme las manos ni de corriente.
- Sea transportable con facilidad.
- Sea cómodo.
- Sea seguro.

**Apasionantes.**

Producto electrodoméstico que:

- Tenga moldes intercambiables.
- Deje salir el olor de alimento mientras se cocina.
- Combine con los demás electrodomésticos de la cocina. (forma, color, estilo)
- No se vea el cable.
- Tenga estuche para transportar.
- Sea accesible económicamente.

	
Principal	
Ayuda	
Estado del proyecto	
Datos Generales	
Título del Proyecto: Rediseño Tosty Arepa. Oser.	Responsable: Arq. Ruth León/ D.L.R osam Pina.

**Sistema exterior:** variables de entrada


**Requerimientos formales**

Debe considerarse en cuanto a:

- Tendencias: el análisis de las mismas en el mercado nacional e internacional en líneas de electrodomésticos. (Productos que facilitan la vida diaria, la imagen de nuevos estilos de vida, productos "inteligentes", diseño para, ahorro de energía, etc.).
- Estilo: que esté enmarcado dentro de la línea Oster pero como un producto innovador.
- Unidad: la coherencia y relación entre el todo y cada una de las partes del producto a través del manejo adecuado del equilibrio, las texturas, el color, las superficies, el tamaño, el ritmo y la proporción.
- Interés: manejo jerárquico de los factores comunicativos.
- Tamaño: que guarde relación con los otros electrodomésticos de Oster. Para ser usado en superficies de trabajo en la cocina. (deben considerarse también las tendencias en el mercado internacional).
- La imagen de la marca Oster debe representarse en el producto y en todas sus partes: empaque, instrucciones, producto mismo o.

**Requerimientos:**

- Problema
- Usuario
- Necesidades
- Listado general de demandas
- Antecedentes
- Enfasis



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: **Rediseño Tostador Oster**

Responsable: **Ang. Ruth Lofin/D.L Rosana Bita.**

# 1

## Sistema exterior: variables de entrada

Problema	
Usuario	
Necesidades	
<b>Requerimientos</b>	
Listado general de demandas	
Antecedentes	
Énfasis	

### Requerimientos funcionales

**Definición:**  
El producto debe:  
-Reinterpretar, favorecer, y estimular el proceso de elaboración convencional de las arepas, considerando entre otros factores: tipos, tiempos de cocción, características formales y físicas, modos de elaboración, y formas de consumo una vez preparadas.

**-Mecanismos:**  
-Tener mecanismos eléctricos y mecánicos. Parecido en lo posible a los electrodomésticos de mesa producidos en la empresa, para abaratar costos.

**-Versatilidad:**  
El producto debe:  
-Ofrecer la posibilidad de realizar variaciones en la elaboración de las arepas.

**-Resistencia:**  
En el producto se debe considerar el comportamiento ante:  
-El roce durante el uso y la limpieza.  
-La resistencia a los agentes químicos limpiadores.  
-La abrasión.  
-Los efectos de la radiación ultravioleta.  
-Los esfuerzos mecánicos durante la manipulación y para efecto de mantenimiento.  
-El calor, variaciones de temperatura, y humedad.  
-Las variaciones del suministro eléctrico.  
-Cargas e impactos.

**-Acabados:**  
El producto debe:  
-Tener preferiblemente los usados en los otros electrodomésticos de la línea y seleccionados según la función a cumplir.  
-Poseer acabados de fácil limpieza interna y externamente.

Principal	
Ayuda	
Estado del proyecto	
Datos Generales	

Responsable : Ang. Ruth León, D.I. Rosam Pila.

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Arepa Oster.

**Sistema exterior:** variables de entrada

Problema

Usuario

Necesidades

**Requerimientos**

Listado general de demandas

Antecedentes

Énfasis

**Requerimientos Estructurales**

En el producto deben contemplarse:

- Los componentes: Tener el mínimo número de partes y diferenciación posible.
- La carcasa: Como protección de los mecanismos preferiblemente.
- Las uniones: Adaptados a los mecanismos y a la forma en general.
- La estabilidad: Control del centro de gravedad en la manipulación.
- La Estructurabilidad: Relación integral entre las partes y componentes.

**Requerimientos técnico- productivos**

En el producto debe considerarse que:

- La mano de obra: Sea la especializada en la planta de Oster en Venezuela.
- El modo de producción: Se contemple el proceso productivo parecido al de la sandwichera o la wafflera (proceso productivo idóneo para cada una de las piezas) manejado en Oster.
- La normalización: Se estudie el abaratamiento de costes mediante elementos normalizados. Evitar desperdicios de materias primas y elementos semi-transformados.
- La Estandarización: Se contemple el uso de elementos estandarizados utilizados en otros productos de la línea.
- La viabilidad técnica: Se use la tecnología disponible en Oster. Maquinaria y personal para la fabricación de electrodomésticos de mesa.
- Las materias primas: Sean las mismas que se usan para los demás productos de la empresa.
- El control de calidad: Se lleve a cabo mediante pruebas y ensayos para comprobar funcionalidad y vida de servicio.
- El embalaje: Proporcione medios para proteger el producto en su almacenaje y transporte hasta llegar al punto de venta.



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tostador, Oster.

Responsable: Anq. Ruth León. D.I. Rosana Pina.

1

Sistema exterior: variables de entrada

Problema
Usuario
Necesidades
<b>Requerimientos</b>
Listado general de demandas
Antecedentes
Énfasis

Principal
Ayuda
Estado del proyecto
Datos Generales
Título del Proyecto: Rediseño Tostador Arepa Oster.

Requerimientos Ergonómicos


El producto debe:

- Desarrollarse en función del proceso de elaboración de las arepas conocido por el usuario.
- Ahorrar tiempo y esfuerzo en el proceso de elaboración del alimento.
- Aventajar por mucho al budare y asegurar el tiempo de cocción exacto de las arepas (como en el caso de la panera Oster).
- Ofrecer versatilidad de uso en función de las características de las arepas y su consumo por región (tamaño, forma y hábitos de consumo).
- Proporcionar dosificaciones exactas para la preparación del alimento. Estandarizar.
- Dejar que el proceso sea en gran parte el mismo pero aportando: retroalimentación y automatización controlada.
- Propiciar que el usuario pueda fácilmente imaginar lo que ha de hacer.
- Adecuarse en forma óptima al usuario.
- Ser cómodo y fácil de usar.
- Adaptarse formalmente al usuario: antropometría, dimensiones y movimientos de las manos y brazos, alturas y usos.
- Permitir la captación adecuada del producto y sus componentes.
- Tener el color adaptado a la función y tiempo de uso.
- Considerar la topografía: situación intuitiva de las partes o mandos.
- Proporcionar visión fácil de todos los elementos.
- Tener accionamiento accesible a los elementos principales.
- Excluir riesgos de cualquier tipo para el usuario.
- Incluir manejo de coeficientes de seguridad.
- Tener información: etiquetas, manuales de uso e instrucciones y riesgos por mala utilización.
- Tener preferiblemente mantenimiento casi nulo por parte del usuario.
- Ser de fácil limpieza interna y externamente.
- Tener producción de piezas externas de recambio.

Responsable: Anj. Ruth León/DI. Rosana Pilla.

Título del Proyecto: Rediseño Tostador Arepa Oster.



<b>Sistema exterior: variables de entrada</b>	
<b>Problema</b>	
<b>Usuario</b>	
<b>Necesidades</b>	
<b>Requerimientos</b>	
<b>Listado general de demandas</b>	
<b>Antecedentes</b>	
<b>Énfasis</b>	
	
<b>Principal</b>	
<b>Ayuda</b>	
<b>Estado del proyecto</b>	
<b>Datos Generales</b>	
Título del Proyecto: Realizó Tomy Alpa Oster.	
Responsable: Atq. Ruth León, D.I. Ksana Hita.	
<b>Demandas formales</b>	
Producto electrodoméstico que:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Facilite la preparación y cocción rápida y exacta de las arepas.</li> <li>-Ofrezca posibilidades de variación del alimento.</li> <li>-Tenga moldes para que salgan todas las arepas iguales.</li> <li>-Indique diferentes niveles de tostado.</li> <li>-No ocupe espacio.</li> <li>-Sea fácil de usar.</li> <li>-Sea fácil de limpiar.</li> <li>-Sea Fácil de guardar.</li> <li>-No quemé las manos ni de corriente.</li> <li>-Sea transportable con facilidad.</li> <li>-Sea cómodo.</li> <li>-Sea seguro.</li> <li>-Tenga moldes intercambiables.</li> <li>-Tenga estuche para transportar.</li> <li>-Sea accesible económicamente.</li> <li>-Siga las tendencias del mercado internacional. (Productos que facilitan la vida diaria, la imagen de nuevos estilos de vida, productos "inteligentes", diseño para, ahorro de energía, etc.)</li> <li>-Enmarcado dentro de la línea Oster pero como un producto innovador.</li> <li>-Posea unidad: la coherencia y relación entre el todo y cada una de las partes del producto a través del manejo adecuado del equilibrio, las texturas, el color, las superficies, el tamaño, el ritmo y la proporción.</li> <li>-Contenga la imagen de la marca Oster en todas sus partes: empaque, instrucciones, producto mismo.</li> <li>-Se adapte al sistema productivo de la Oster Venezuela.</li> <li>-Contemple uso de elementos estandarizados de otras líneas de Oster.</li> <li>-Se produzca con materiales disponibles en Oster.</li> <li>-Fase pruebas de control de calidad.</li> <li>-Considere el embalaje, almacenaje y transporte hasta el punto de venta.</li> </ul>	

# 1

## Sistema exterior: variables de entrada

Problema

Usuario

Necesidades

Requerimientos

Listado general de demandas

Antecedentes

Énfasis



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tostador Arepas, Oster.

Responsable: Ang. Ruth León/D.I. Rosam Pila.

## Demandas funcionales

Producto electrodoméstico que:

- Facilite la preparación y cocción rápida y exacta de las arepas.
- Ofrezca posibilidades de variación del alimento.
- Tenga moldes para que salgan todas las arepas iguales.
- Indique diferentes niveles de tostado.
- No ocupe espacio.
- Sea fácil de usar.
- Sea fácil de limpiar.
- No quemar las manos ni de corriente.
- Sea transportable con facilidad.
- Sea cómodo.
- Sea seguro.
- Tenga moldes intercambiables.
- Tenga estuche para transportar.
- Controle tiempos de cocción de las arepas.
- Considere características formales y físicas de las arepas en las distintas regiones del país.
- Considere modos de elaboración en las diferentes regiones del país.
- Posea mecanismos eléctricos y mecánicos usados en otros electrodomésticos de la empresa.
- Sea resistente ante la abrasión, la corrosión y los agentes químicos limpiadores.
- Sea resistente a esfuerzos mecánicos durante la manipulación y para efecto de mantenimiento.
- tenga el mínimo de partes y piezas necesarias.
- Use la carcasa como protección de mecanismos y componentes eléctricos.
- Sea estable.
- Se adapte al sistema productivo de la Oster Venezuela.
- Contemple uso de elementos estandarizados de otras líneas de Oster.
- Se produzca con materiales disponibles en Oster.
- Pase pruebas de control de calidad.
- Considere el embalaje, almacenamiento y transporte hasta el punto de venta.

1

**Sistema exterior:** variables de entrada

**Demandas ergonómicas**

Producto electrodoméstico que:

- Facilite la preparación y cocción rápida y exacta de las arepas.
- Ofrezca posibilidades de variación del alimento.
- Tenga moldes para que salgan todas las arepas iguales.
- Indique diferentes niveles de tostado.
- No ocupe espacio.
- Sea fácil de usar.
- Sea fácil de limpiar.
- Sea fácil de guardar.
- No queme las manos ni de corriente.
- Sea transportable con facilidad.
- Sea cómodo.
- Sea seguro.
- Tenga moldes intercambiables.
- Tenga estuche para transportar.
- Controle tiempos de cocción de las arepas.
- Considere características formales y físicas de las arepas en las distintas regiones del país.
- Considere modos de elaboración en las diferentes regiones del país.
- Considere formas de consumo una vez preparado el alimento.
- Posea mecanismos eléctricos y mecánicos usados en otros electrodomésticos de la empresa.
- Desarrollarse en función del proceso de elaboración de las arepas conocido por el usuario.
- Ahorre tiempo y esfuerzo en el proceso de elaboración del alimento.
- Garantice retroalimentación y automatización controlada.
- Prompice que el usuario pueda fácilmente imaginar lo que ha de hacer.
- Se adapte formalmente al usuario: antropometría, dimensiones y movimientos de las manos y brazos, alturas y usos.
- Considere el a topografía: situación intuitiva de las partes o mandos.
- Proporcione visión fácil de todos los elementos.
- Excluya riesgos de cualquier tipo para el usuario.
- Tenga información: etiquetas, manuales de uso e instrucciones y riesgos por mala utilización.
- Tenga preferiblemente mantenimiento casi nulo por parte del usuario.
- Ser de fácil limpieza interna y externamente.

- Problema
- Usuario
- Necesidades
- Requerimientos
- Listado general de demandas
- Antecedentes
- Énfasis



- Principal
- Ayuda
- Estado del proyecto
- Datos Generales

Responsable: Anq. Ruth León/ D.L. Rosana Pina.

Título del Proyecto: Rediseño Tost/Arepa. Oster.

**Sistema exterior:** variables de entrada

- Problema
- Usuario
- Necesidades
- Requerimientos
- Listado general de demandas
- Antecedentes
- Énfasis




Fig. Molde de hierro para hacer arepas sobre calor.




Fig. Wallera Oster.




Fig. Sandwichera Oster.




Fig. Tosty Arepa Oster . 4 arepas.




Fig. Electrodoméstico para cocina arepas de Oster.




Fig. Electrodoméstico para cocina arepas de Black and Decker




Fig. Tosty Arepa Oster . 6 arepas.





Fig. Tosty Arepa Oster . Miniarepas/snack



- Principal
- Ayuda
- Estado del proyecto
- Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Arepa Oster.

Responsable: Arq. Ruth Laforú / D.I. Rosana Hha.

<b>Sistema exterior: variables de entrada</b>		<b>Antecedentes</b>				
<b>Problema</b>						
<b>Usuario</b>						
<b>Necesidades</b>						
<b>Requerimientos</b>						
<b>Listado general de demandas</b>						
<b>Antecedentes</b>	<p><b>Demandas Formales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Facilite la preparación y cocción rápida y exacta de las arepas.</li> <li>-Ofrezca posibilidades de variación del alimento.</li> </ul> <p>Tenga moldes para que salgan todas las arepas iguales.</p> <p>Indique diferentes niveles de tostado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sea fácil de usar.</li> <li>-Sea fácil de limpiar.</li> <li>-Sea fácil de guardar.</li> <li>-No quemé las manos ni de corriente.</li> </ul> <p>-Sea transportable con facilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sea cómodo.</li> <li>-Sea seguro.</li> <li>-Tenga moldes intercambiables.</li> <li>-Tenga estuche para transportar.</li> <li>-Siga las tendencias del mercado internacional.</li> </ul> <p><b>-Enmarcado dentro de la línea Oster</b></p>					
<b>Enfasis</b>						
						
<b>Principal</b>						
<b>Ayuda</b>						
<b>Estado del proyecto</b>						
<b>Datos Generales</b>						
Título del Proyecto: Rediseño Tosty Arepa. Oster.		Responsable : Arq. Ruth León/ D.L. Rosana Pina.				

**Sistema exterior:** variables de entrada

- Problema
- Usuario
- Necesidades
- Requerimientos
- Listado general de demandas
- Antecedentes**
- Énfasis

Antecedentes									
<b>Demandas Formales</b>									
-Pesea unidad: la coherencia y relación entre el todo y cada una de las partes del producto a través del manejo adecuado del equilibrio, las texturas, el color, las superficies, el tamaño, el ritmo y la proporción.	o	o	o	o	o	o	o	o	o
-Contenga la imagen de la marca Oster en todas sus partes: empaque, instrucciones, producto mismo.	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Se adapte al sistema productivo de la Oster Venezuela.	o	o	o	o	o	o	o	o	o
-Contemple uso de elementos estandarizados de otras líneas de Oster.	o	o	o	o	o	o	o	o	o
-Se produzca con materiales disponibles en Oster.	o	o	o	o	o	o	o	o	o
-Pase pruebas de control de calidad.									
-Considere el embalaje, almacenaje y transporte hasta el punto de venta.	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Sub-total Formal	3/23	13/23	13/23	13/23	13/23	13/23	13/23	13/23	13/23

**Conclusiones:** los antecedentes presentados no cubren en el producto los siguientes aspectos demandados:

- Posibilidades de variación del alimento.
- Indicador de diferentes niveles de tostado.
- Fácil limpieza.
- No quemar las manos ni de corriente.
- Seguridad ante accidentes.
- Moldes intercambiables.
- Tenga estuche para transportar.
- Tendencias del mercado internacional: (Productos para nuevos estilos de vida, productos "inteligentes", diseño para, ahorro de energía, etc.).

- 
- Principal
- Ayuda
- Estado del proyecto
- Datos Generales
- Título del Proyecto: Rediseño Tosty Acra Oster

Responsable: Ang. Ruth León, D.I. Rosana Pina.

Sistema exterior: variables de entrada		Antecedentes					
		<b>Demandas Funcionales</b>					
Problema							
Usuario							
Necesidades							
Requerimientos							
Listado general de demandas							
<b>Antecedentes</b>							
Énfasis							
							
Principal							
Ayuda							
Estado del proyecto							
Datos Generales							
Título del Proyecto: Rediseño Tosty Arepa. Ostar.							

1

Sistema exterior: variables de entrada

Problema	Antecedentes					
Usuario	Demandas Funcionales					
Necesidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Considere formas de consumo una vez preparado el alimento.</li> <li>-Posea mecanismos eléctricos y mecánicos usados en otros electrodomésticos de la empresa.</li> <li>-Sea resistente ante la abrasión, la corrosión y los agentes químicos.</li> <li>-Sea resistente a esfuerzos mecánicos durante la manipulación y para efecto de mantenimiento.</li> <li>-Sea resistente a impactos y caídas.</li> <li>-Tenga el mínimo de partes y piezas necesarias.</li> <li>-Use la carcasa como protección de mecanismos y componentes.</li> <li>-Sea estable.</li> <li>-Se adapte al sistema productivo de la Oster Venezuela.</li> <li>-Contemple uso de elementos estandarizados de otras líneas de Oster.</li> <li>-Se produzca con materiales disponibles en Oster.</li> <li>-Pase pruebas de control de calidad.</li> </ul>					
Listado general de demandas	o	o	o	o	o	o
Antecedentes	o	o	o	o	o	o
Enfasis	o	o	o	o	o	o
Principal	o	o	o	o	o	o
Ayuda	o	o	o	o	o	o
Estado del proyecto	o	o	o	o	o	o
Datos Generales	o	o	o	o	o	o
Título del Proyecto: Reducido Toxy Arepa, Oster.	6/30	16/30	16/30	16/30	16/30	16/30
Conclusiones: los antecedentes presentados no cubren en el producto los siguientes aspectos demandados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tenga estuche para transportar.</li> <li>-Controle tiempos de cocción de las arepas.</li> <li>-Considere características formales y físicas de las arepas en las distintas regiones del país.</li> <li>-Sea seguro.</li> <li>-Tenga moldes intercambiables.</li> <li>-Considere modos de elaboración en las diferentes regiones del país.</li> <li>-Sea resistente a esfuerzos mecánicos durante la manipulación y para efecto de mantenimiento.</li> <li>-Sea resistente a impactos y caídas.</li> <li>-Pase pruebas de control de calidad.</li> </ul>					



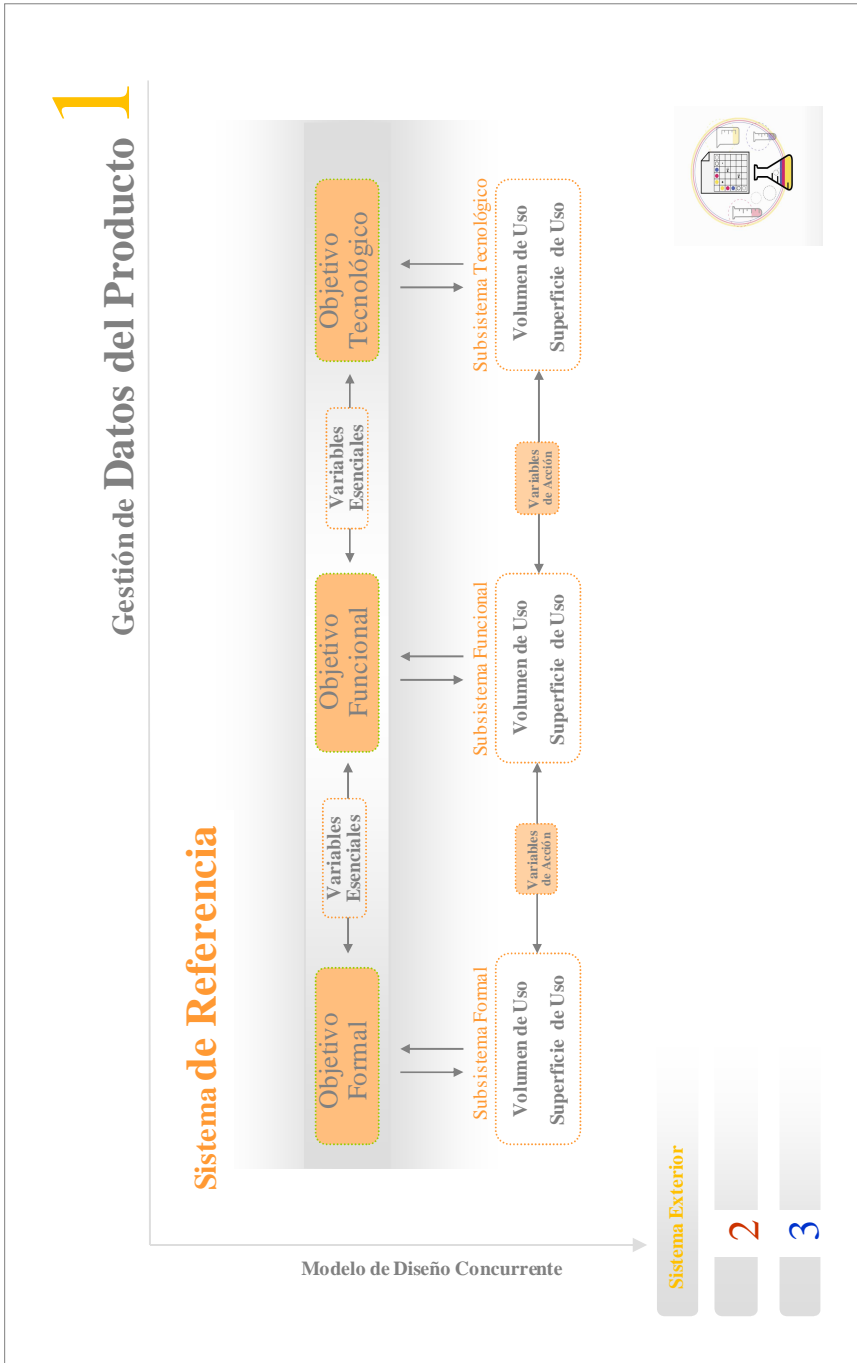


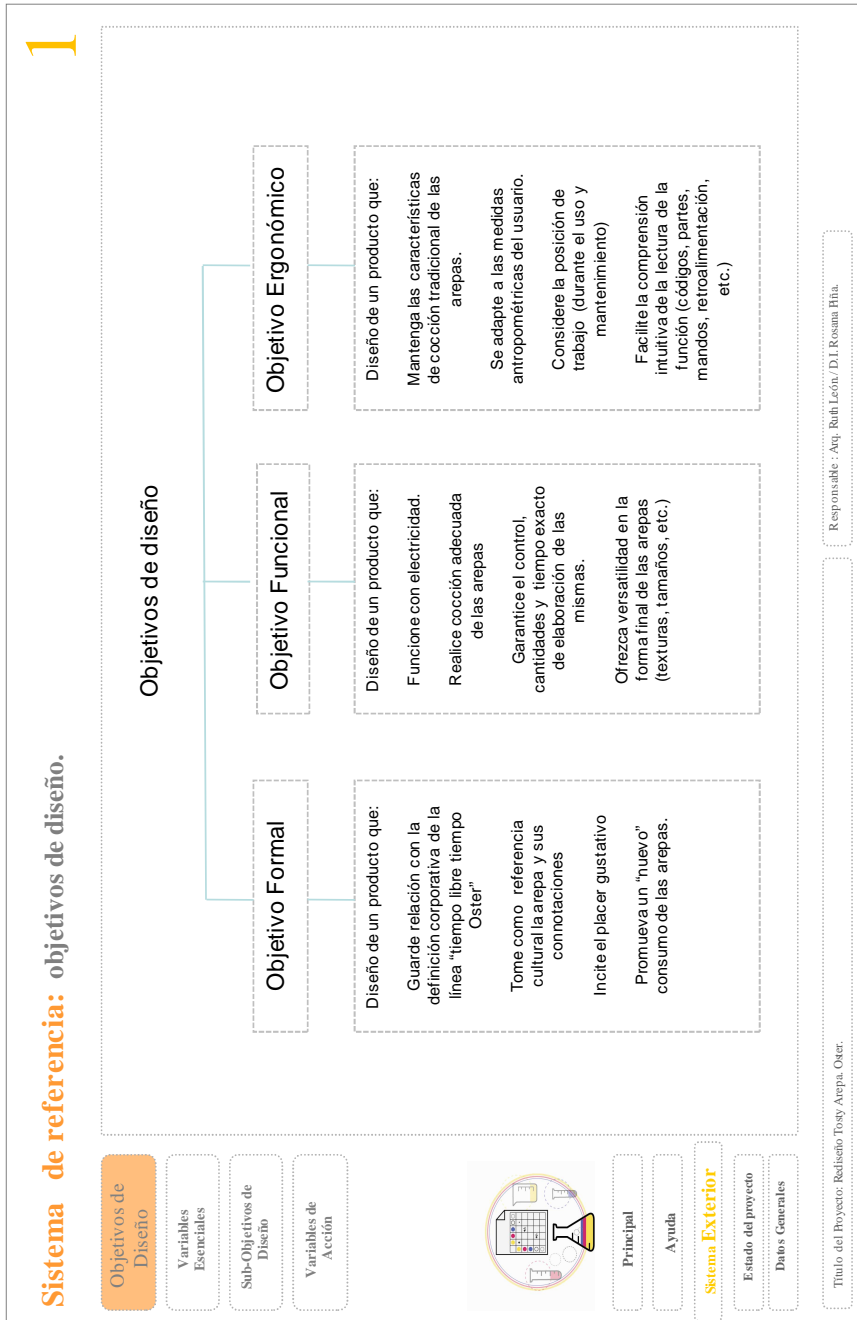
<p><b>Sistema exterior: variables de entrada</b></p>		Antecedentes				
<p><b>Problema</b></p>						
<p><b>Usuario</b></p>						
<p><b>Necesidades</b></p>						
<p><b>Requerimientos</b></p>						
<p><b>Listado gener al de demandas</b></p>						
<p><b>Antecedentes</b></p>	<p><b>Demandas Ergonómicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Facilite la preparación y cocción rápida y exacta de las arepas.</li> <li>-Ofrezca posibilidades de variación del alimento.</li> <li>-Tenga moldes para que salgan todas las arepas iguales.</li> <li>-Indique diferentes niveles de tostado.</li> <li>-No ocupe espacio significativo dentro del entorno de uso.</li> <li>-Sea fácil de usar.</li> <li>-Sea fácil de limpiar.</li> <li>-Sea fácil de guardar.</li> <li>-No queme las manos ni de corriente.</li> <li>-Sea transportable con facilidad.</li> <li>-Sea cómodo.</li> <li>-Sea seguro.</li> <li>-Tenga moldes intercambiables.</li> <li>-Tenga estuche para transportar.</li> <li>-Controle tiempos de cocción de las arepas.</li> <li>-Considere características formales y físicas de las arepas en las distintas regiones del país.</li> <li>-Considere modos de elaboración en las diferentes regiones del país.</li> <li>-Considere formas de consumo una vez preparado el alimento.</li> </ul>					
<p><b>Enfasis</b></p>						
<p><b>Principal</b></p>						
<p><b>Ayuda</b></p>						
<p><b>Estado del proyecto</b></p>						
<p><b>Datos Generales</b></p>						
<p>Título del Proyecto: Rediseño Tosty Arepa a Oker.</p>						
						<p>Responsable :Atq. Ruth León/D.I. Rosam Pina.</p>

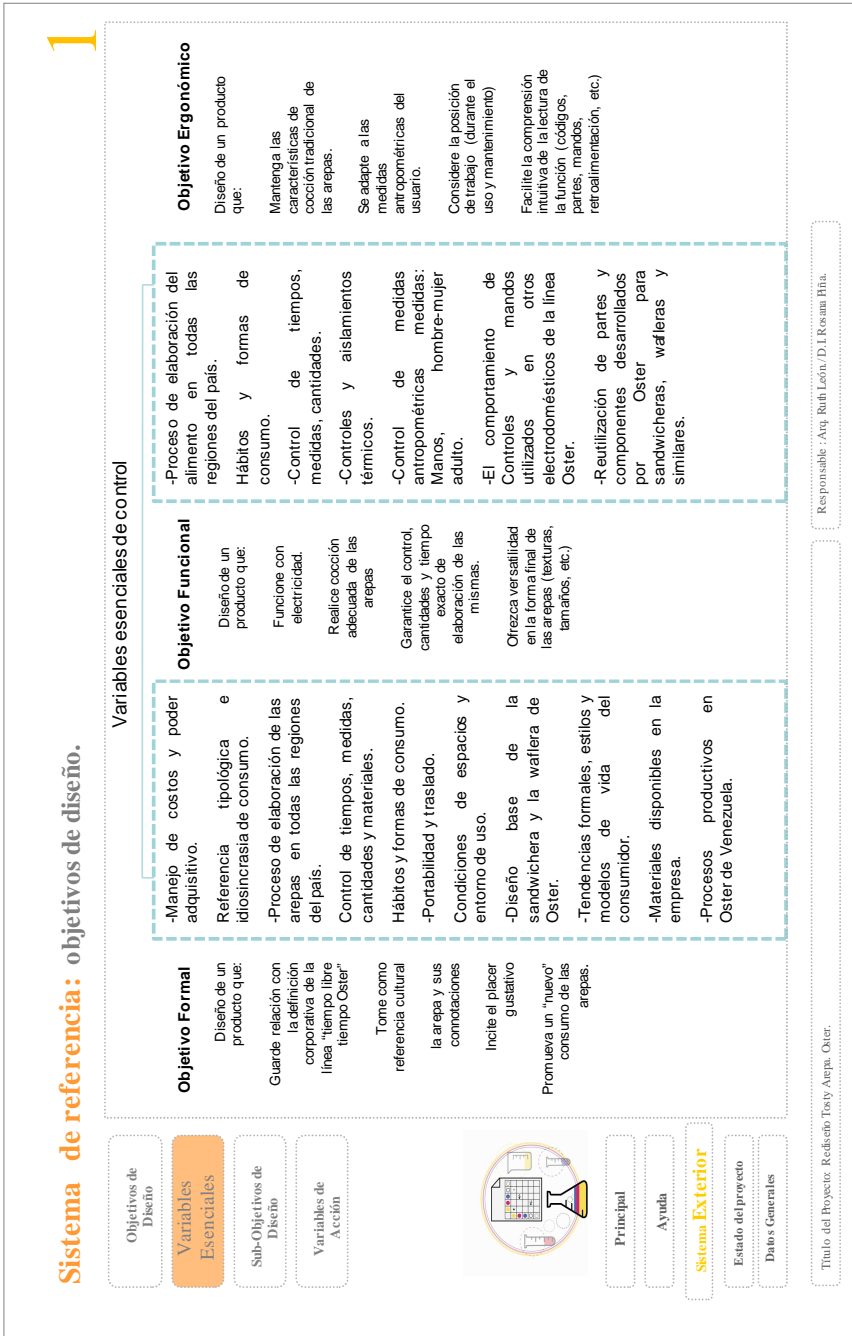
Sistema exterior: variables de entrada		Antecedentes					Sub-total Ergonómicos					Conclusiones: los antecedentes presentados no cubren en el producto los siguientes aspectos demandados:			
Problema															
Usuario															
Necesidades															
Requerimientos															
Listado general de demandas															
<b>Antecedentes</b>															
Énfasis															
		<p><b>Demandas Ergonómicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Posea mecanismos eléctricos y mecánicos usados en otros electrodomésticos de la empresa.</li> <li>-Ahorrar tiempo y esfuerzo en el proceso de elaboración del alimento.</li> <li>-Garantice retroalimentación y automatización controlada.</li> <li>-Se adapte formalmente al usuario: antropometría, dimensiones y movimientos de las manos y brazos, alturas y usos.</li> <li>-Considere el a topografía: situación intuitiva de las partes o mandos.</li> <li>-Proporcione visión fácil de todos los elementos.</li> <li>-Excluya riesgos de cualquier tipo para el usuario.</li> <li>-Tenga información: etiquetas, manuales de uso e instrucciones y riesgos por mala utilización.</li> <li>-Tenga preferiblemente mantenimiento casi nulo por parte del usuario.</li> <li>-Ser de fácil limpieza interna y externamente.</li> </ul>					<p><b>Sub-total Ergonómicos</b></p> <p>628    1228    1228    1228    1228</p>					<p><b>Conclusiones:</b> los antecedentes presentados no cubren en el producto los siguientes aspectos demandados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Posibilidades de variación del alimento.</li> <li>-Indique diferentes niveles de tostado.</li> <li>-Sea fácil de limpiar.</li> <li>-Seo que las partes no se caliente</li> <li>-Ser de fácil mantenimiento</li> <li>-Tenga moldes intercambiables.</li> </ul>			
Principal															
Ayuda															
Estado del proyecto															
Datos Generales															
Título del Proyecto: Redkeno Tosty Arepa. Qser.												Responsable : Anp. Rubi León/ D.I. Rowana Pila.			

**Sistema exterior:** variables de entrada

Problema	
Usuario	
Necesidades	
Requerimientos	
Listado general de demandas	
Antecedentes	
<b>Énfasis</b>	<p><b>El énfasis de desarrollo</b></p> <p>El énfasis de desarrollo del diseño se orienta hacia atributos de orden ergonómico y funcional. Además de cubrir todas las demandas presentadas, deben atenderse con especial atención los aspectos que a continuación se señalan como valor agregado del rediseño del producto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Posibilidades de variación del alimento.</li> <li>-Indicador de diferentes niveles de tostado.</li> <li>-Fácil limpieza.</li> <li>-No quemar las manos ni de corriente.</li> <li>-Considere modos de elaboración en las diferentes regiones del país.</li> <li>-Considere formas de consumo una vez preparado el alimento.</li> <li>-Sea resistente a esfuerzos mecánicos durante la manipulación y para efecto de mantenimiento.</li> <li>-Sea resistente a impactos y caídas.</li> <li>-Pase pruebas de control de calidad.</li> <li>-Sea seguro.</li> <li>-Tenga moldes intercambiables.</li> <li>-Tenga estuche para transportar.</li> <li>-Controle tiempos de cocción de las arepas.</li> <li>-Considere características formales y físicas de las arepas en las distintas regiones del país.</li> <li>-Garantice retroalimentación y automatización controlada.</li> <li>-Se adapte formalmente al usuario: antropometría, dimensiones y movimientos de las manos y brazos, alturas y usos.</li> <li>-Ser de fácil limpieza interna y externamente.</li> <li>-Seguridad ante accidentes.</li> <li>-Tendencias del mercado internacional: (Productos para nuevos estilos de vida, productos "inteligentes", diseño para, ahorro de energía, etc.).</li> </ul>
Principal	
Ayuda	
Estado del proyecto	
Datos Generales	
Título del Proyecto	Rediseño Tosty Ampa Oster
Responsable:	Am, Ruli León/ D.L. Rosana Rina.







**Sistema de referencia: objetivos de diseño.**



**Sistema de referencia: objetivos de diseño.**

Objetivos de Diseño	Objetivo Formal	Objetivo Funcional	Objetivo Ergonómico
<p>Variables Esenciales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Debe incorporar bñsificador de harina, agua, y demás componentes, en un solo envase, por medida de arepa, (dentro del producto)</li> <li>-Debe poseer al menos tres moldes intercambiables variando el tamaño de las arepas.</li> <li>-El diseño de la imagen de la marca debe estar en todos los componentes y con la misma calidad.</li> <li>-Transportable por una mano. Mango retráctil.</li> <li>-Estuche para portarlo conjuntamente con los moldes intercambiables.</li> <li>-El tamaño debe estar comprendido en . X 30 cm. X 15 de altura.</li> <li>-Partir de los moldes de la sandwichera como referencia.</li> <li>-Color del interior: supeditado al color de los materiales antiadherentes.</li> <li>-Color del exterior: Blancos neutros, color de los materiales y acabados como acero inoxidable o cromado.</li> <li>-Texturas: Cambiantes según la función. A ni resbalantes en las zonas de agarre.</li> <li>-Materiales: térmicos, flexibles, en la parte exterior.</li> <li>-Antiadherentes en la parte interior.</li> <li>-Sistema estructural: no visible.</li> <li>-Sistema mecánico: partes plásticas y metálicas, estándar. Las utilizadas por la empresa.</li> <li>-Acabados: superficiales lisos.</li> <li>-Sistema eléctrico: No visible.</li> <li>-El cable debería recogerse y ocultarse cuando no este en uso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Uso de materiales antiadherentes, resistentes y de fácil limpieza en las zonas de cocción.</li> <li>-Debe poseer al menos tres moldes intercambiables variando el tamaño de las arepas.</li> <li>-Transportable por una mano. Mango retráctil.</li> <li>-Estuche para portarlo conjuntamente con los moldes intercambiables.</li> <li>-Peso máximo 3Kg.</li> <li>-El tamaño debe estar comprendido en . X 30 cm. X 15 de altura.</li> <li>-Materiales asianantes en el exterior.</li> <li>-Sistema mecánico: bisagras, asas, control de cierre, material antiestizante en la base.</li> <li>-Cable debe guardarse u ocultarse cuando no está en uso.</li> <li>-Resistencia eléctrica aislada y controlada por diferentes posiciones de mando.</li> <li>-Mandos y controles: Mandos y controles: encendido, apagado, tiempo, tem peratura, intensidad</li> <li>-Cambio de Voltaje y hertzos para usar en otros países: 120v, 50 h. 240v 60 h.</li> <li>-Timer: de acuerdo a los diferentes tamaños de arepas y su cocción.</li> <li>-Opciones de control de tostado.</li> <li>-Testigos indicadores de: encendido, caliente, frío, inicio de función, término de función., etc.</li> <li>Controles de humedad y temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Objeto transportable con una mano.</li> <li>-Estuche para portarlo conjuntamente con los moldes intercambiables.</li> <li>-Ensamblaje de piezas intercambiables o seguras: no pelizos, machucos o quemaduras.</li> <li>-Liviano: peso máx.</li> <li>-Distribuidor de masa variable par a colocar en los moldes calientes.</li> <li>-Control de tipos de tostado e la arepa.</li> <li>-Sistema antiestizante en el apoyo o base.</li> <li>-Sistema aislante del agua exterior.</li> <li>-Resistencia aislada térmicamente de la carcasa y de la estructura.</li> <li>-Control de salida de humedad cuando está encendido.</li> <li>-Sistema de extracción de las arepas una vez listas.</li> <li>-Sistema de enfriamiento inmediato, una vez que acabe la cocción.</li> <li>-Control de calor en partes mecánicas accesibles. Aisladas.</li> <li>-Acabados mates y lisos en el exterior.</li> <li>-Acabados lisos en la zona de cocción.</li> <li>-Mínimo número de mandos y controles: encendido, apagado, tiempo, tem peratura, intensidad</li> <li>-Timer de acuerdo a los diferentes tamaños de arepas y su cocción.</li> <li>-Colores usados en la sandwichera y waffera.</li> <li>-Aislamiento térmico en todas las partes eléctricas.</li> </ul>
<p>Sub-Objetivos de Diseño</p>			
<p>Variables de Acción</p>			



Principal  
Ayuda

**Sistema EXTERIOR**  
Estado del proyecto  
Datos Generales

Responsable: Arq. Beth León / D.I. Rosana Hita.

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Arepa. Oster.



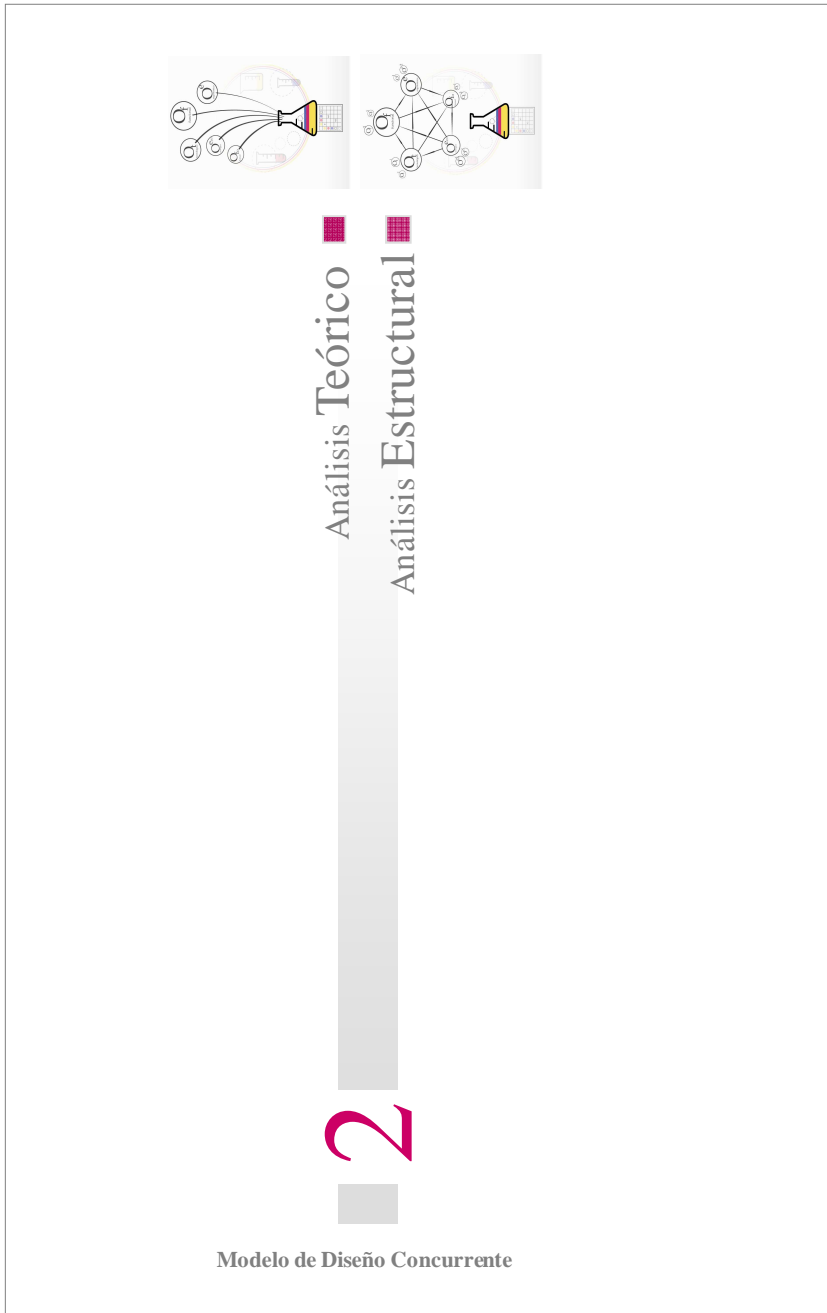


## Definición Conceptual del Producto



# 2

Modelo de Diseño Concurrente



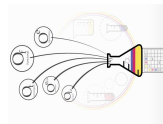
# 2

## Análisis teórico

Concepto de Producto

Boceto Teórico

Modelo Teórico



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Arepa. Oster.

Responsable: Arq. Ruth León/ D.L. Rosana Hita.

### Atributos Específicos

#### Aspectos Ergonómicos

- Objeto transportable con una mano.
- Estuche para portarlo conjuntamente con los moldes intercambiables
- Ensamblaje de piezas intercambiables seguro: no pellizcos, machucones o quemaduras.
- Liviano: peso máx. 3 kg.
- Dosificador de masa variable para colocar en los moldes calientes.
- Control de tipos de tostado e la arepa
- Sistema antideslizante en el apoyo o base.
- Sistema aislante de agua exterior.
- Sistema de cierre durante a cocción.
- Resistencia aislada térmicamente de la carcasa y de la estructura.
- Control de salida de humedad cuando está encendido.
- Sistema de extracción de las arepas una a vez listas.
- Sistema de enfriamiento inmediato, una vez que acabe la cocción.
- Control de calor en partes mecánicas accesibles. Aisladas.
- Acabados mates y lisos en el exterior.
- Acabados lisos en la zona de cocción.
- Mínimo número de mandos y controles: encendido, apagado, tiempo, temperatura, intensidad.
- Timer: de acuerdo a los diferentes tamaños de arepas y su cocción.
- Colores usados en la sandwichera y wafflera.
- Aislamiento térmico en todas las partes eléctricas.

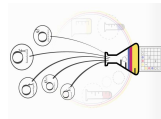
2

**Análisis teórico**

Concepto de Producto

**Boceto Teórico**

Modelo Teórico



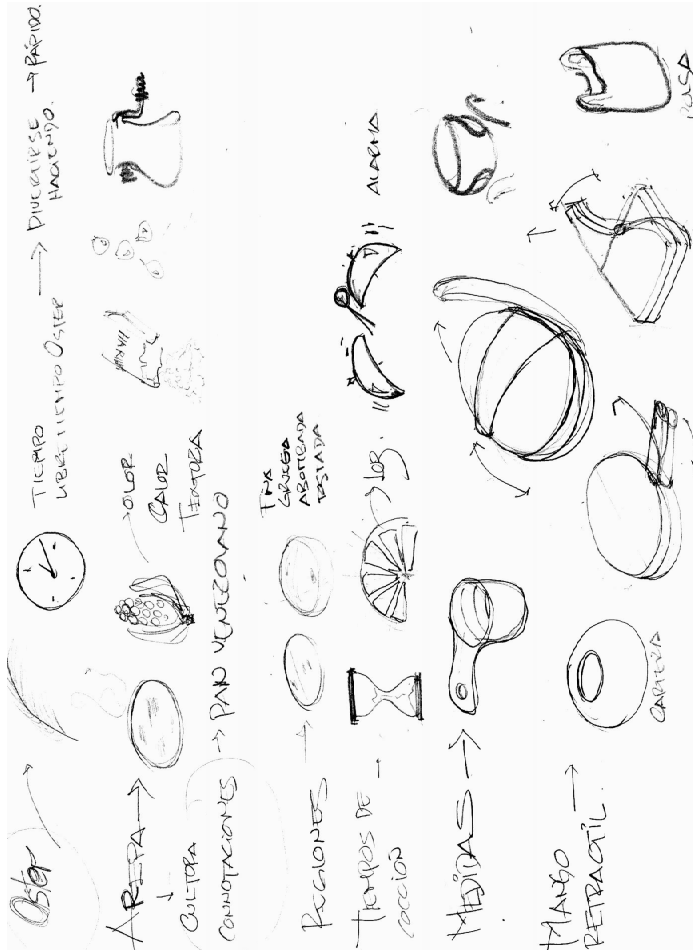
Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto



Responsable: Arq. Ruth León/D.I. Rosam. Hina.



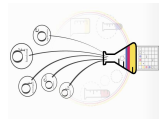
2

**Análisis teórico**

Concepto de Producto

**Boceto Teórico**

Modelo Teórico



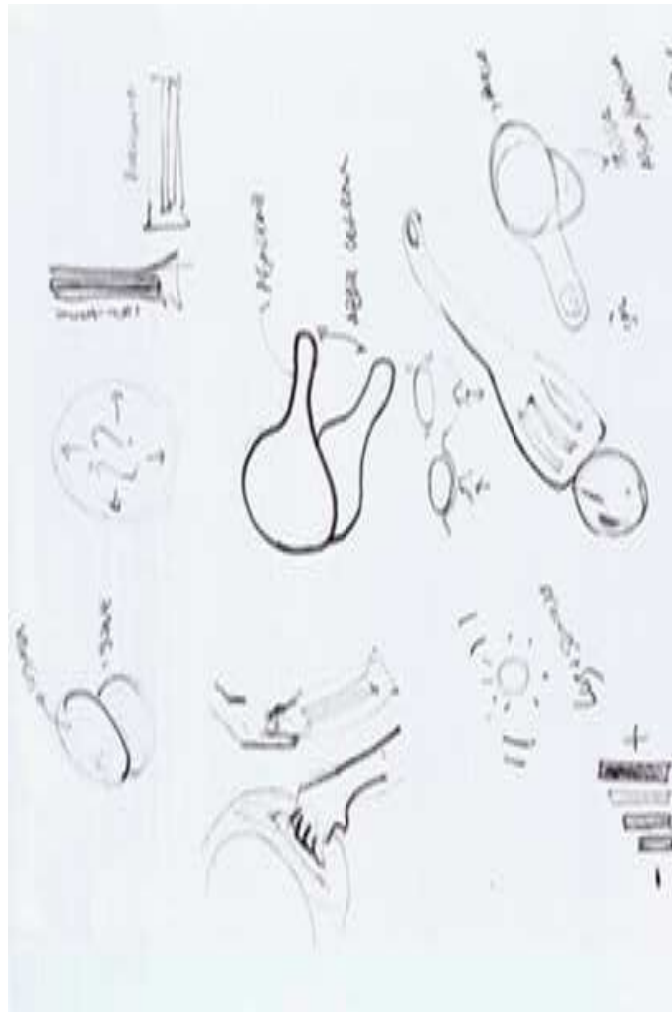
Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

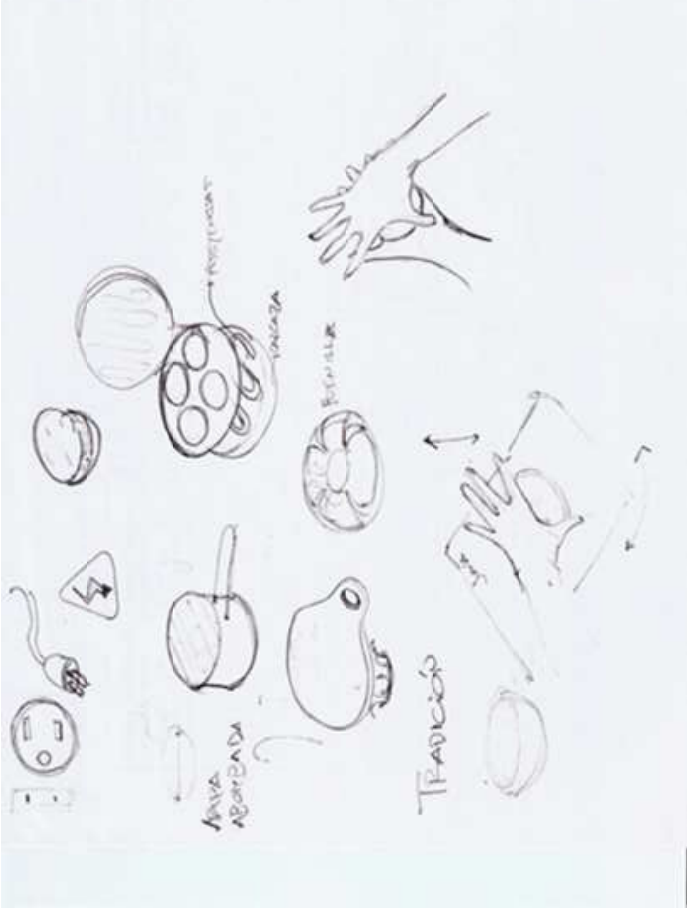
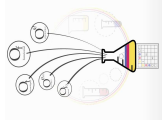
Título del Proyecto: R sañeto Tasty Agua, Oler.



Responsable : Ang. Ruth León/D.I. Rosana Pila.

# 2

## Análisis teórico

Concepto de Producto		Responsable : Anq. Ruth León/ D.I. Rosam Pila.
<b>Boceto Teórico</b>		
Modelo Teórico		
	Principal	
	Ayuda	
	Estado del proyecto	
	Datos Generales	
	Título del Proyecto: Rediseño Tosty Atpa. Oster.	

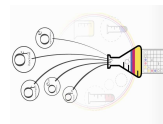
# 2

## Análisis teórico

Concepto de Producto

Boceto Teórico

Modelo Teórico



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Amapa, Oster.



Responsable : Anp. Ruth León/ D.L Rosana Pila.



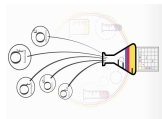
2

**Análisis estructural**

Concepto de Diseño

Alternativas Formales

Validación Formal



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Responsable : Arq. Rubi León, D.I. Rosana Pfla.

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Atepa. Oster.

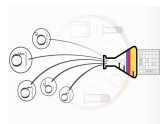
# 2

## Análisis estructural

Concepto de Diseño

Alternativas Formales

Validación Formal



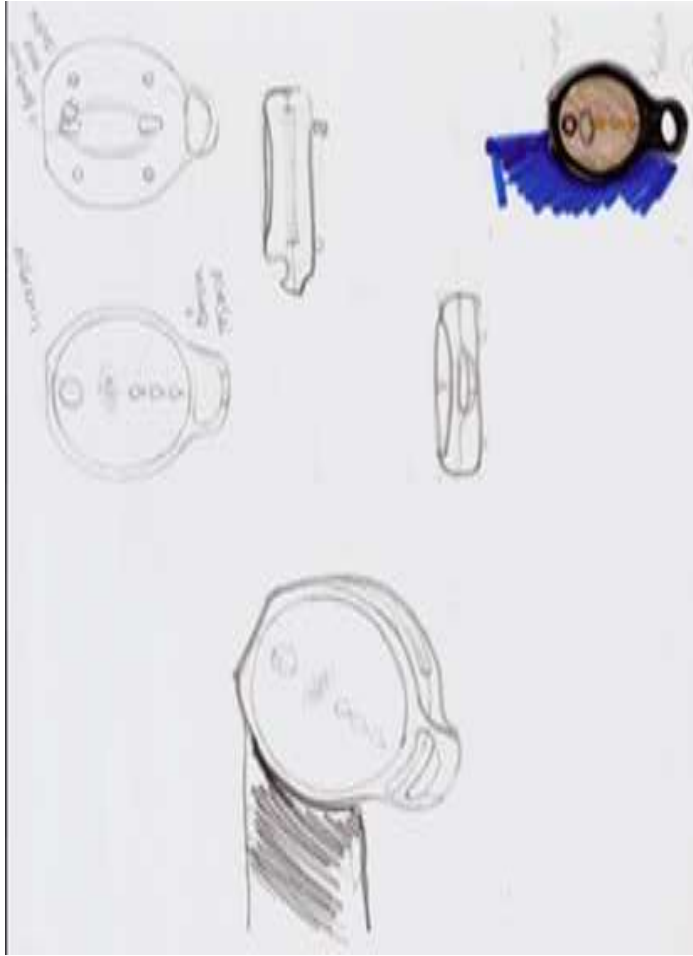
Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Aero. Oster.



Responsable: Any. Ruth León / D.I. Rosam Pina.

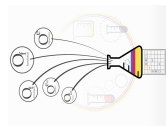
2

## Análisis estructural

Concepto de Diseño

Alternativas Formales

Validación Formal



Principal

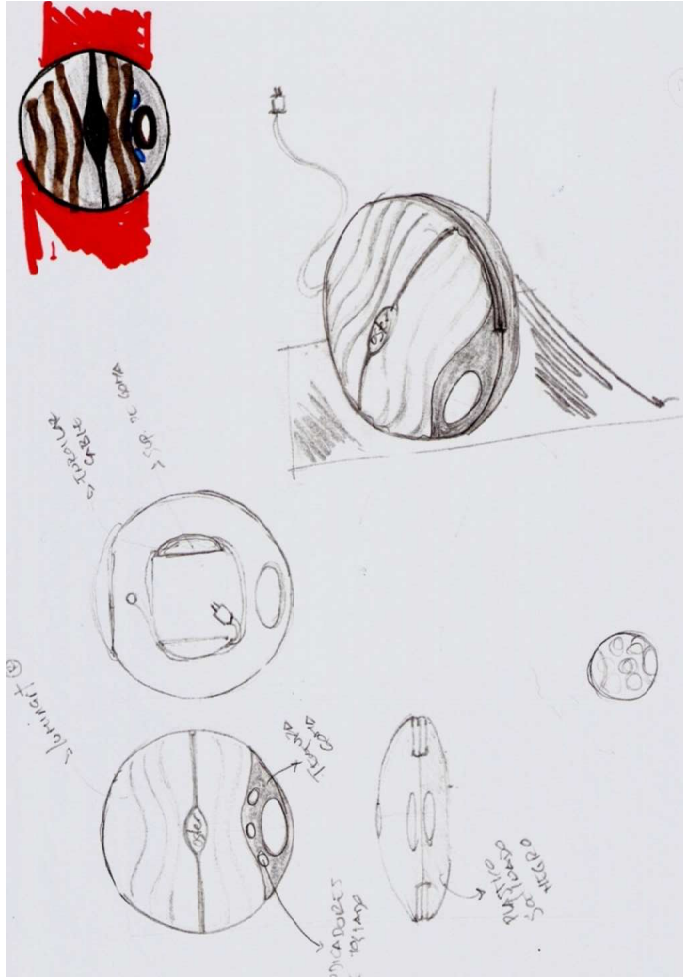
Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Aero. Ozer.

Responsable : Anq. Ruth León/ D.I. Rosam Hha.



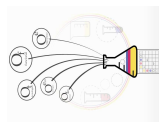
# 2

## Análisis estructural

Concepto de Diseño

Alternativas Formales

Validación Formal



Principal

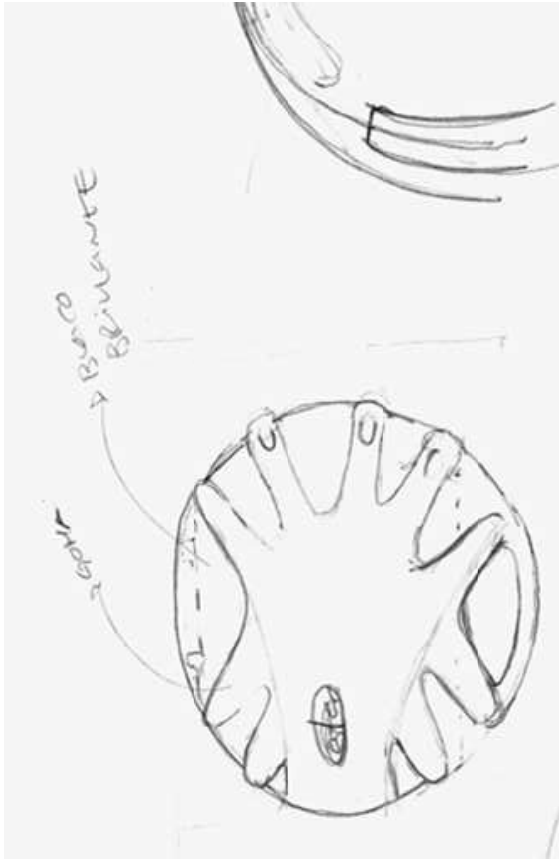
Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

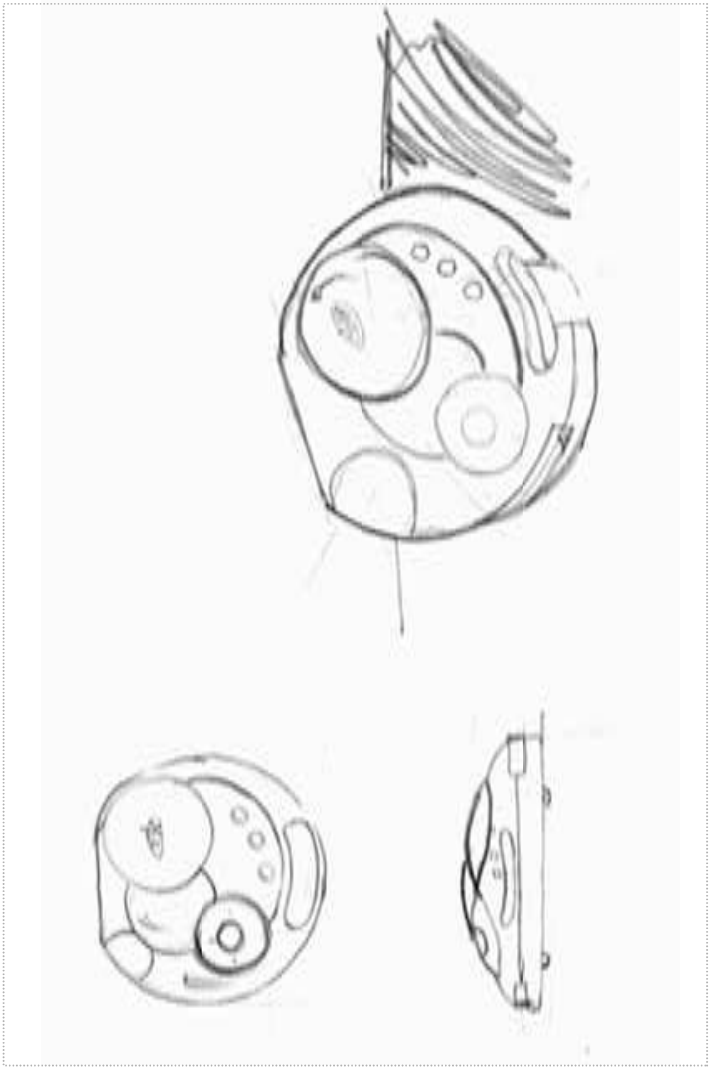
Título del Proyecto: Rediseño Tosty Avepa. Oler.

Responsable: Arq. Ruth León/ D.L. Rosana Hna.

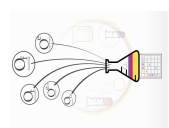


# 2

## Análisis estructural



- Concepto de Diseño
- Alternativas Formales**
- Validación Formal



- Principal
- Ayuda
- Estado del proyecto
- Datos Generales
- Título del Proyecto: Rediseño Tosty Ampa, Oster.

Responsable : Anp. Ru & León/ D.I. Rosam Pila.

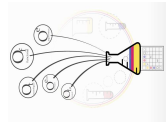
2

Análisis estructural

Concepto de Diseño

Alternativas Formales

Validación Formal



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Arepa, Oster.

Responsable: Anq. Ruth León/D.I. Rosana Pina.

Atributos Formales	Propuestas				
Volumen de uso: Ajustado a los tamaños de las arepas.		o	o	o	o
Volumen de uso: Ajustado a los tamaños del espacio de uso.		o	o	o	o
Volumen de uso: Ajustado a la antropometría del usuario.		o	o	o	o
Debe incorporar dosificador de harina, agua, y demás condimentos, en un solo envase, por medida de arepa. (dentro del producto)		o	o	o	o
Debe poseer al menos tres moldes intercambiables variando el tamaño de las arepas.		o	o	o	o
El diseño de la imagen de la marca debe estar en todos los componentes		o	o	o	o
Transportable por una mano. Mango retráctil.		o	o	o	o
Esuiche para portarlo conjuntamente con los moldes intercambiables.		o	o	o	o
El tamaño debe estar comprendido en: 30 cm. X 30 cm. X 15 de altura.		o	o	o	o
Partir de los moldes de la sandwichera como referencia		o	o	o	o
Color del interior: supeditado al color de los materiales antiadherentes.		o	o	o	o
Texturas: Cambiantes según la función. Antirresbalantes en las zonas de agarre.		o	o	o	o
Materiales: térmicos, flexibles, en la parte exterior.		o	o	o	o
Antiadherentes en la parte interior.		o	o	o	o
Sistema estructural: no visible.		o	o	o	o
Sistema mecánico: partes plásticas y metálicas, estándar.		o	o	o	o
El cable deberá recogerse y ocultarse cuando no esté en uso.		o	o	o	o
Debe transmitir la imagen de producto "inteligente de bajo consumo" a través de sus componentes		o	o	o	o

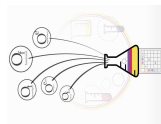
# 2

## Análisis estructural

Concepto de Diseño

Alternativas Formales

Validación Formal



Principal





Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Arepa. Oster.

Responsable: Arqu. Ruth León / D.L. Rosana Pina.

Atributos Tecnológicos	Propuestas				
Uso de materiales antiadherentes, resistentes y de fácil limpieza en las zonas de cocción.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Debe poseer al menos tres moldes intercambiables variando el tamaño de las arepas Transportable por una mano. Mango retráctil.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estuche para portarlo conjuntamente con los moldes intercambiables		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Peso máximo 3Kg.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El tamaño debe estar comprendido en 30 cm.X 30 cm. X 15 de altura		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Materiales aislantes en el exterior.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Materiales antiadherentes en el interior		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistema mecánico: bisagras, asas, control de cierres, material antideslizante en la base.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cable de 80 cm. +/- debe guardarse u ocultarse cuando no está en uso.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resistencia eléctrica aislada y controlada por diferentes posiciones demand.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mandos y controles: Mandos y controles: encendido, apagado, tiempo, temperatura, intensidad		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cambio de Voltaje y hertzios para usar en otros países. 120v 50 h. 240v 60 h.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Opciones de control de tostado		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Testigos indicadores de: encendido, caliente, frío, inicio de función, término de función., etc. Controles de humedad y temperatura.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistema eléctrico oculto		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se basa en el proceso de elaboración tradicional del las arepas.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>


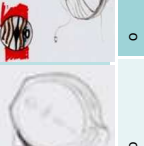
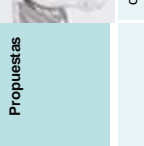
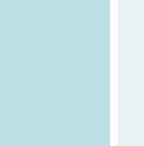
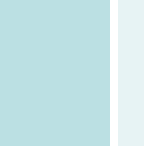
2

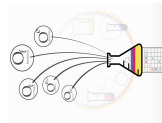
Análisis estructural

Concepto de Diseño

Alternativas Formales

Validación Formal

Atributos Ergonómicos	Propuestas					
Objeto transportable con una mano.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estuche para portarlo conjuntamente con los moldes intercambiables		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ensamblajes de piezas intercambiables seguro: no pellizcos, machucones o quemaduras.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dosificador de masa variable para colocar en los moldes calientes.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Control de tipos de tostado e la arepa		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistema antideslizante en el apoyo o base.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistema aislante del agua exterior.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistema de cierre durante a cocción.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resistencia aislada térmicamente de la carcasa y de la estructura.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Control de salida de humedad cuando está encendido.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistema de extracción de las arepas una vez listas.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Control de calor en partes mecánicas accesibles. Aisladas.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acabados mates y lisos en el exterior.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acabados lisos en la zona de cocción.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mínimo número de mandos y controles: encendido, apagado, tiempo, temperatura, intensidad.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Timer: de acuerdo a los diferentes tamaños de arepas y su cocción.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aislamiento térmico en todas las partes eléctricas.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Principal

Ayuda

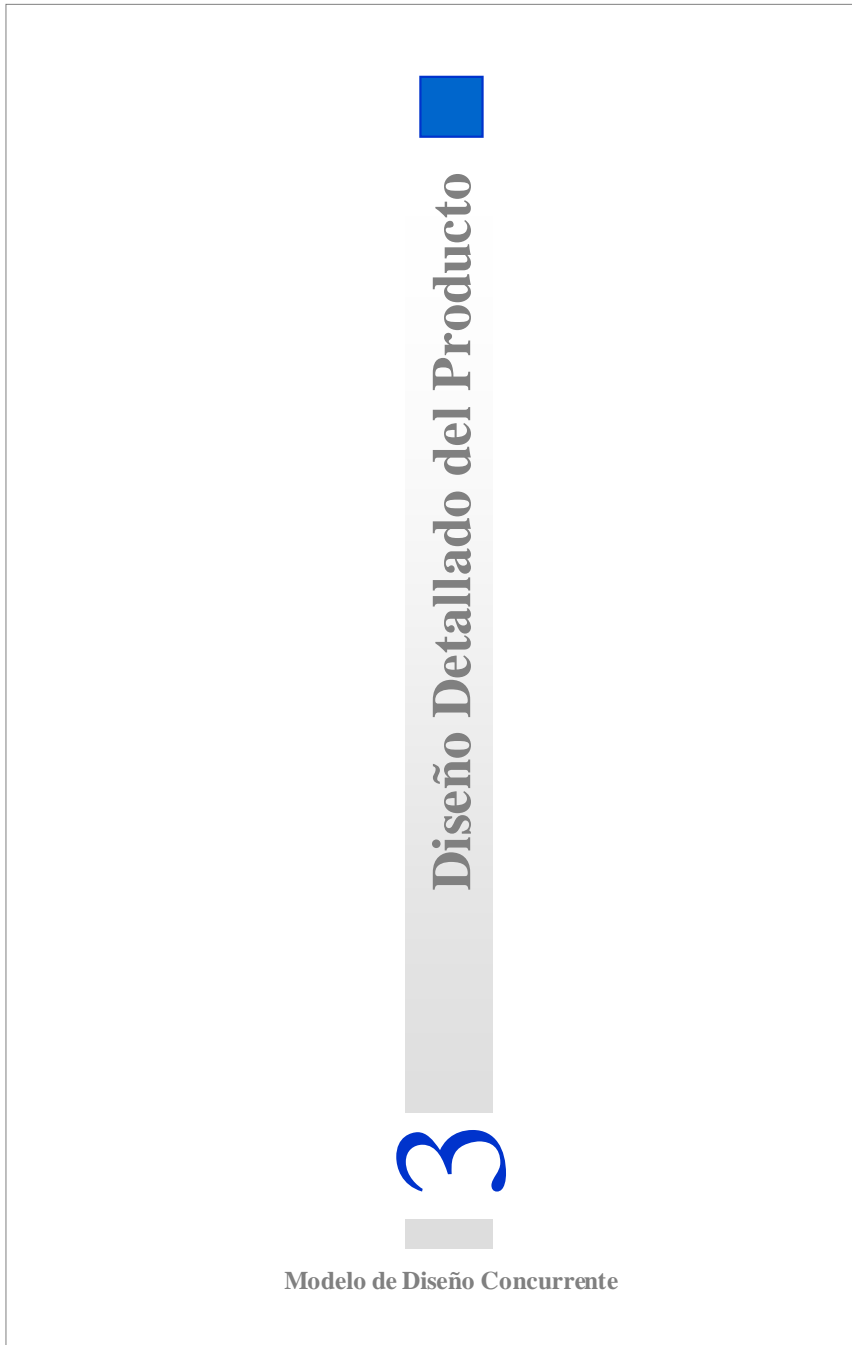
Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Arepa. Oster.

Responsable : Atp. Ruth León/ D.L Rosana Bña.





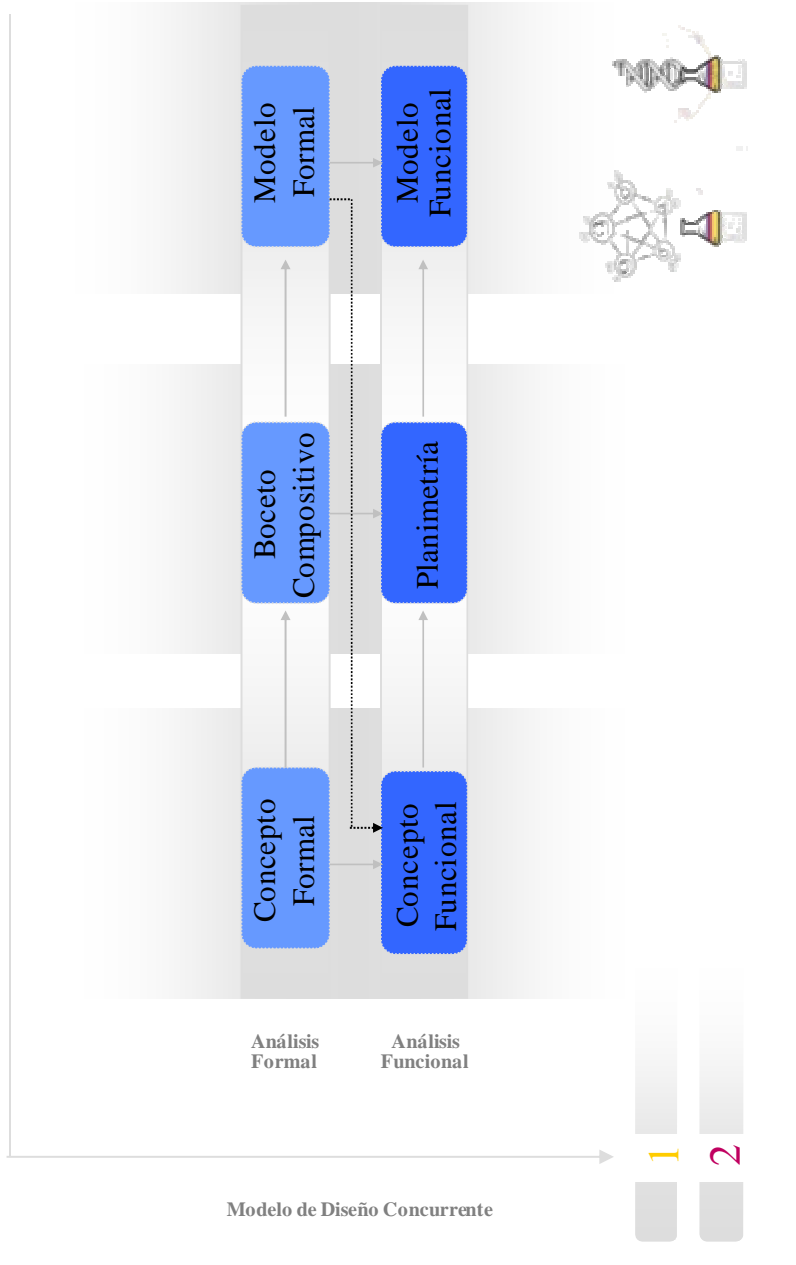
**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Material y Método



## Diseño Detallado del Producto 3



3

### Análisis formal

Concepto Formal

Boceto  
Compositivo

Modelo Formal



Principal

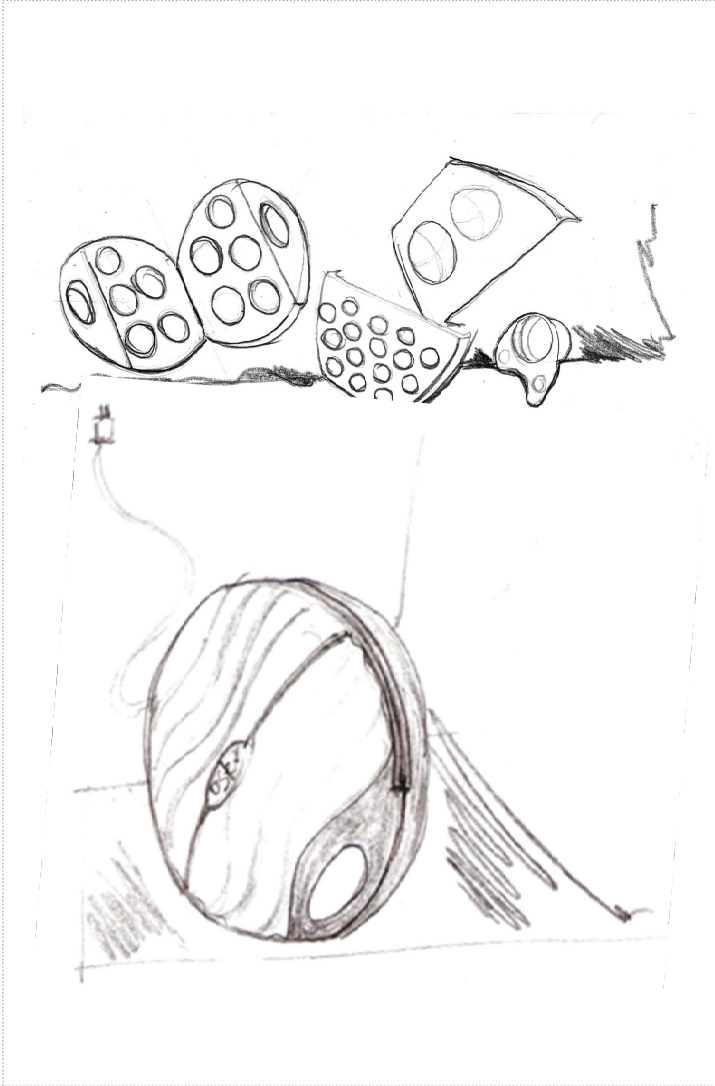
Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tasty Ampu. Oster.

Responsable: Arq. Ruth León/ D.I. Rosana Pina.


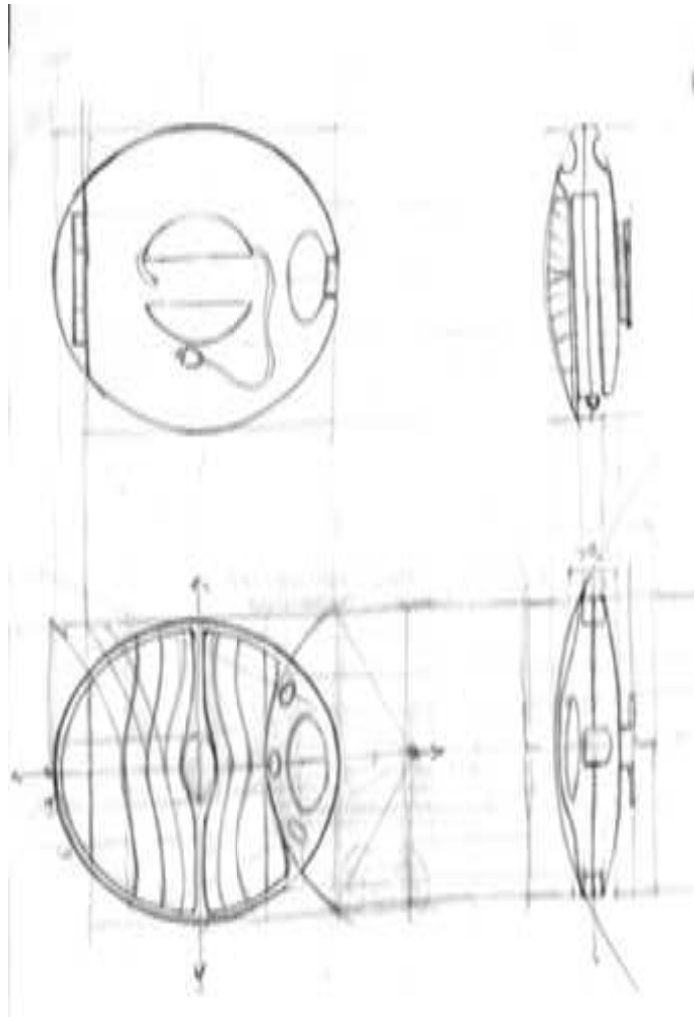


**Análisis formal**

Concepto Formal

**Boceto Compositivo**

Modelo Formal



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Arepm. Oker.

Responsable : Arq. Ruth León/ D.L. Rosam. Pina.

3

Análisis formal

Concepto Formal

Boceto  
Compositivo

Modelo Formal



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales



Responsable : Arq. Ruth León/ D.I. Rosana Pina.

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Aero. Over.

3

### Análisis formal

Concepto Formal

Boceto  
Compositivo

**Modelo Formal**



Principal

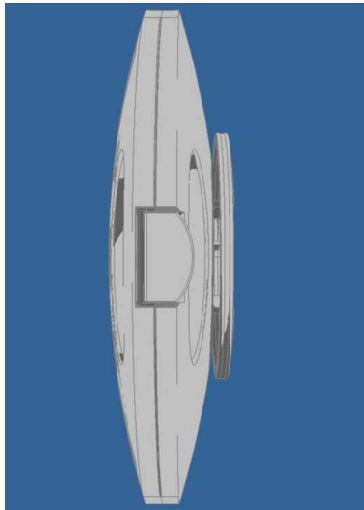
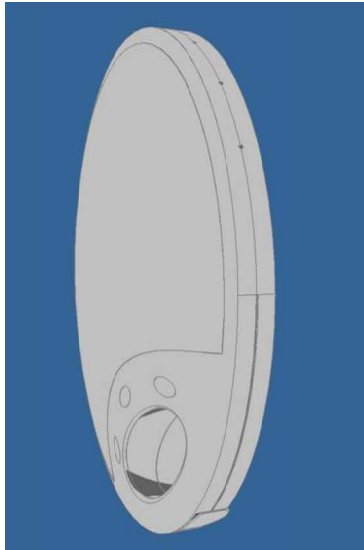
Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Redefinición Tostador

Responsable: Arq. Rubi León / D.I. Rosana Pilla.



3

### Análisis formal

Concepto Formal

Boceto  
Compositivo

Modelo Formal



Principal

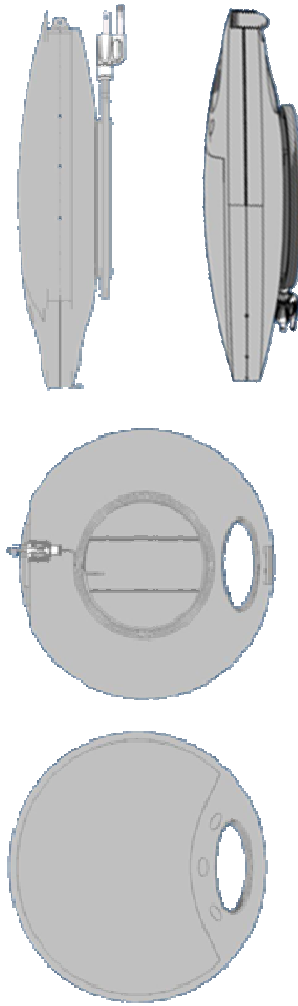
Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tostador Avipa. Ostar

Responsable: Arq. Ruth León/D.L. Rosana Hita.





3

Análisis formal

Concepto  
Funcional

Planimetría

Modelo Funcional

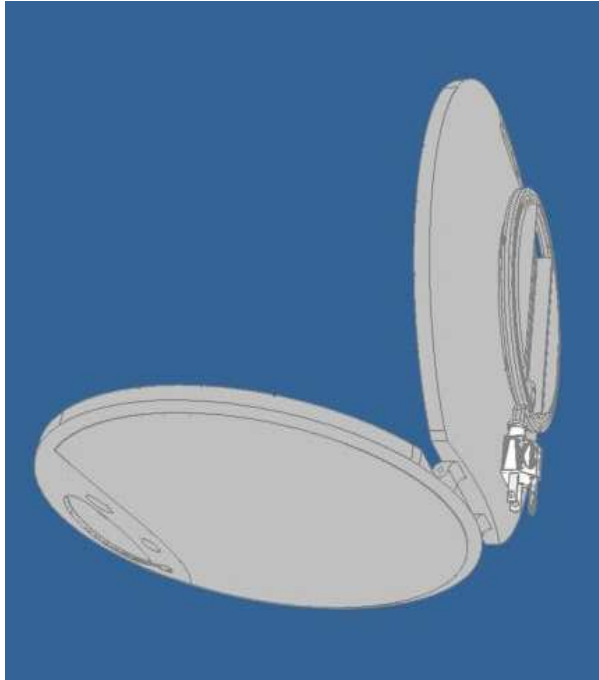
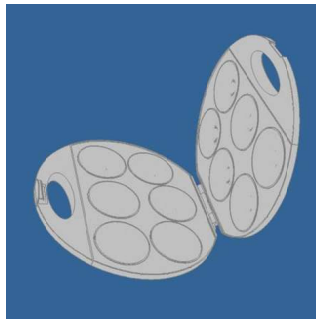
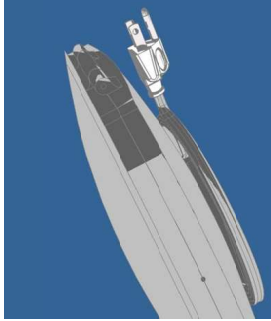


Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales



Responsable :Anj. Ruth León/D.I. Rosana Pila.

Título del Proyecto: Rediseño Tasty Appia. Oster.

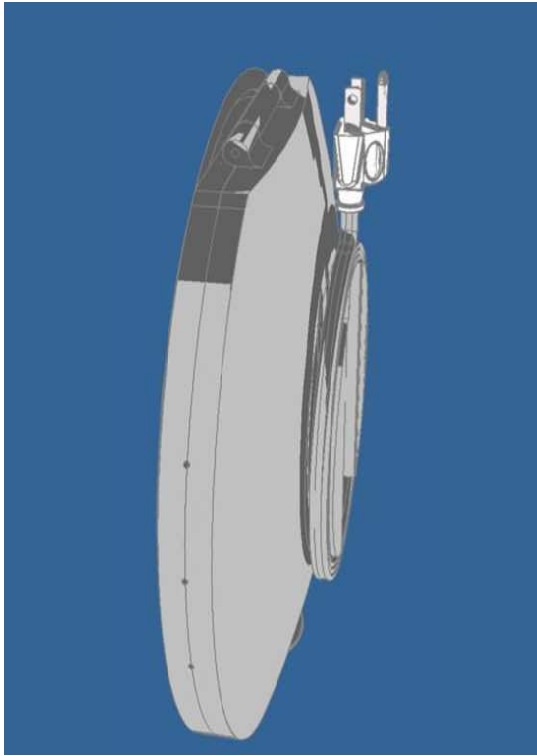
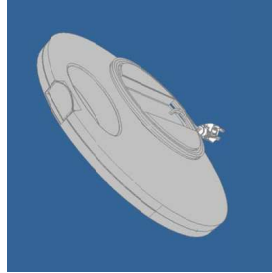
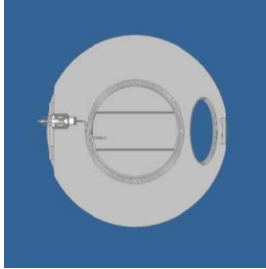
3

Análisis formal

Concepto Funcional

Planimetría

Modelo Funcional



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tosty/Ampa, Oster.

Responsable: Anq. Ruth León, D.L. Rosana Pina.


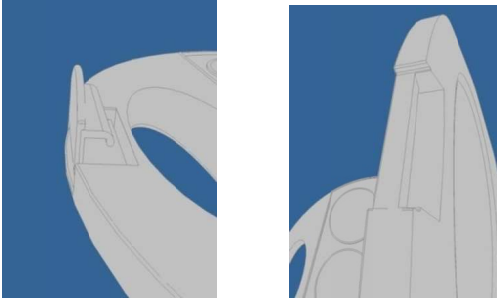
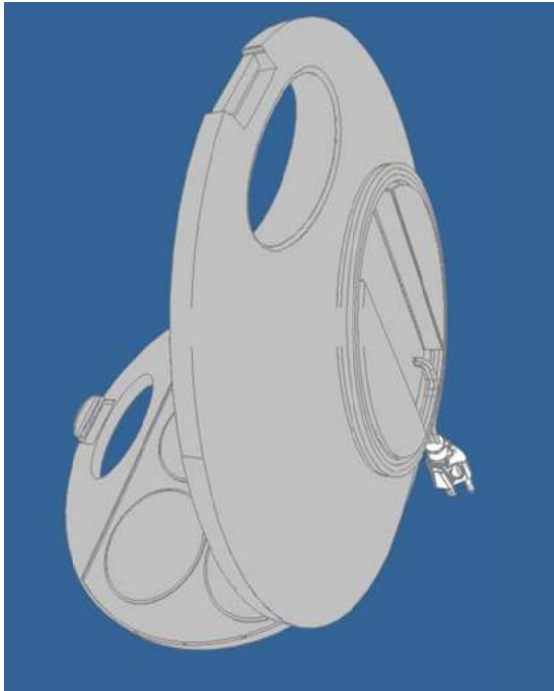
# 3

## Análisis funcional

**Concepto Funcional**

Planimetría

Modelo Funcional



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rodabito Tasty Airpa. Oster.

Responsable: Arq. Bah León, D.I. Rosana Billa.

3

Análisis funcional

Concepto Funcional

Planimetría

Modelo Funcional

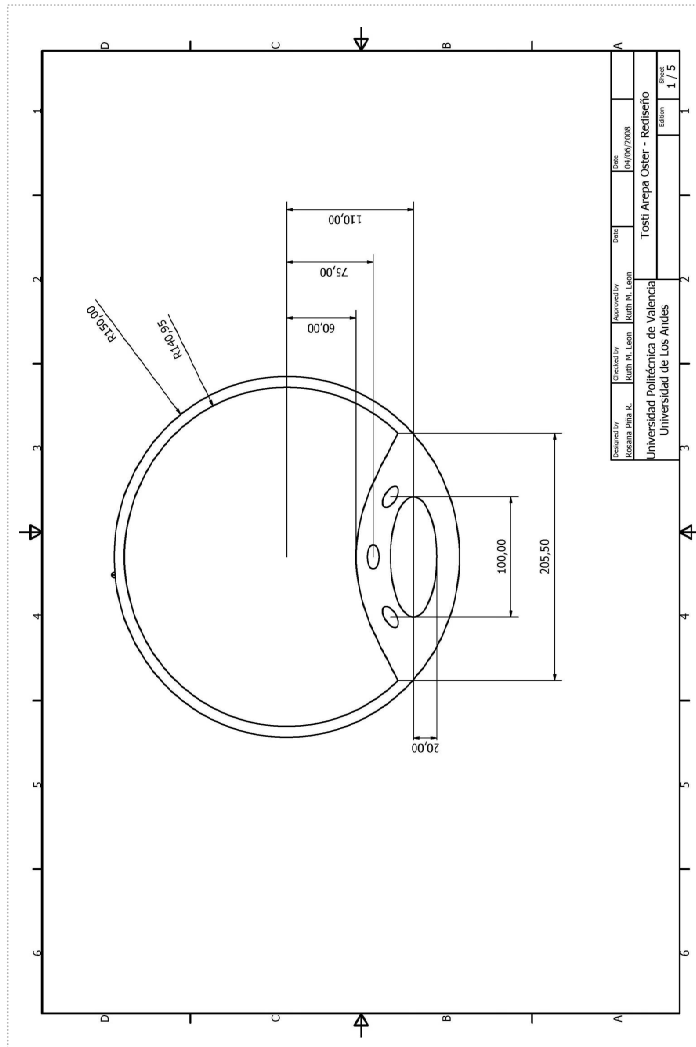


Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales



Título del Proyecto: Rediseño Tosti Arepe Oster.

Responsable: Anq. Ruth León / D.I. Rosana Hita.

3

Análisis funcional

Concepto Funcional

Planimetría

Modelo Funcional

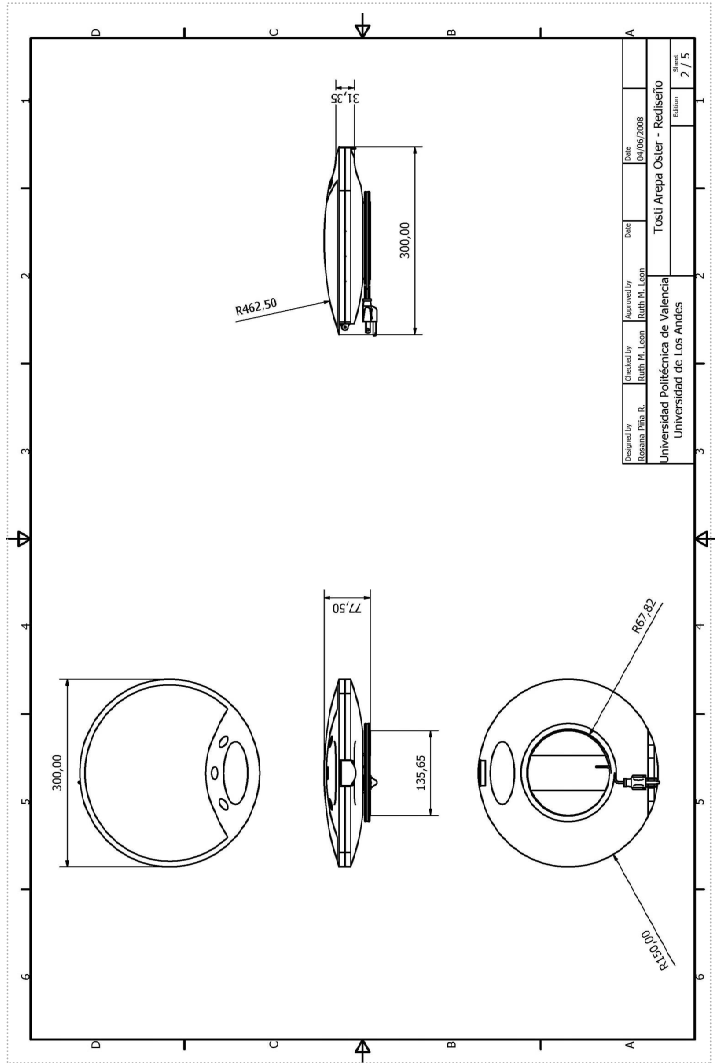


Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales



Designed by Rosana Pila B.	Created by Ruth H. Leon	Approved by Ruth H. Leon	Date 04/08/2008
Responsible Universidad de Los Andes		Author Tosti Arepa Oster - Rediseño	
Revision		Sheet 2/15	

Responsable : Atq. Ruth Leon / D.I. Rosana Pila.

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Ampa. Oster.

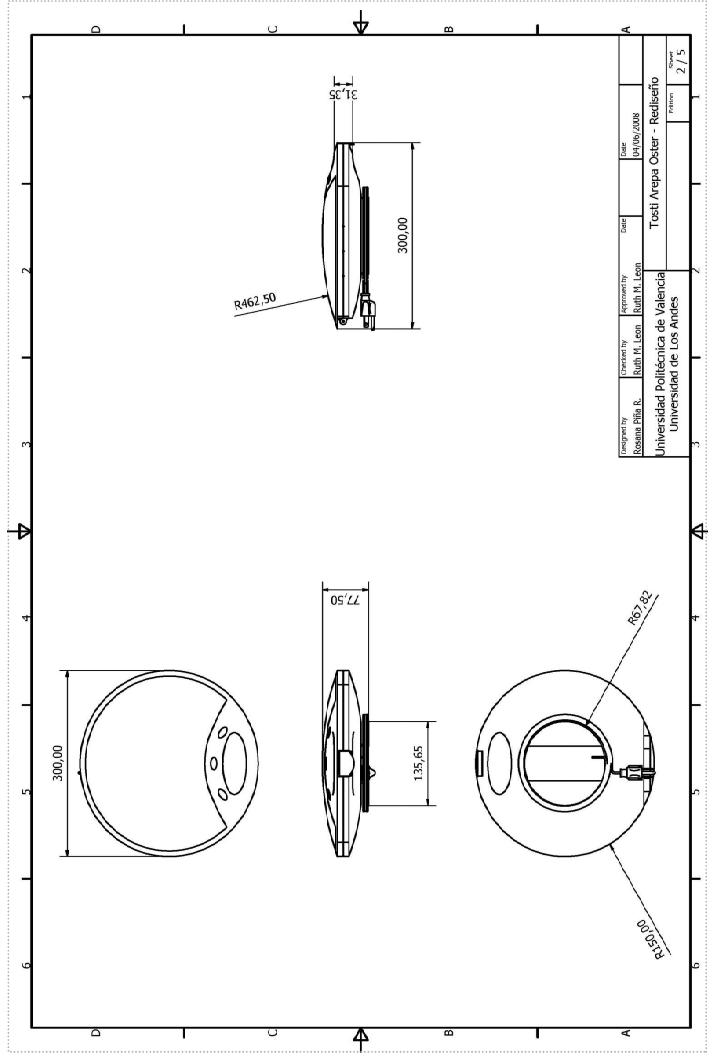
3

Análisis funcional

- Concepto Funcional
- Planimetría**
- Modelo Funcional



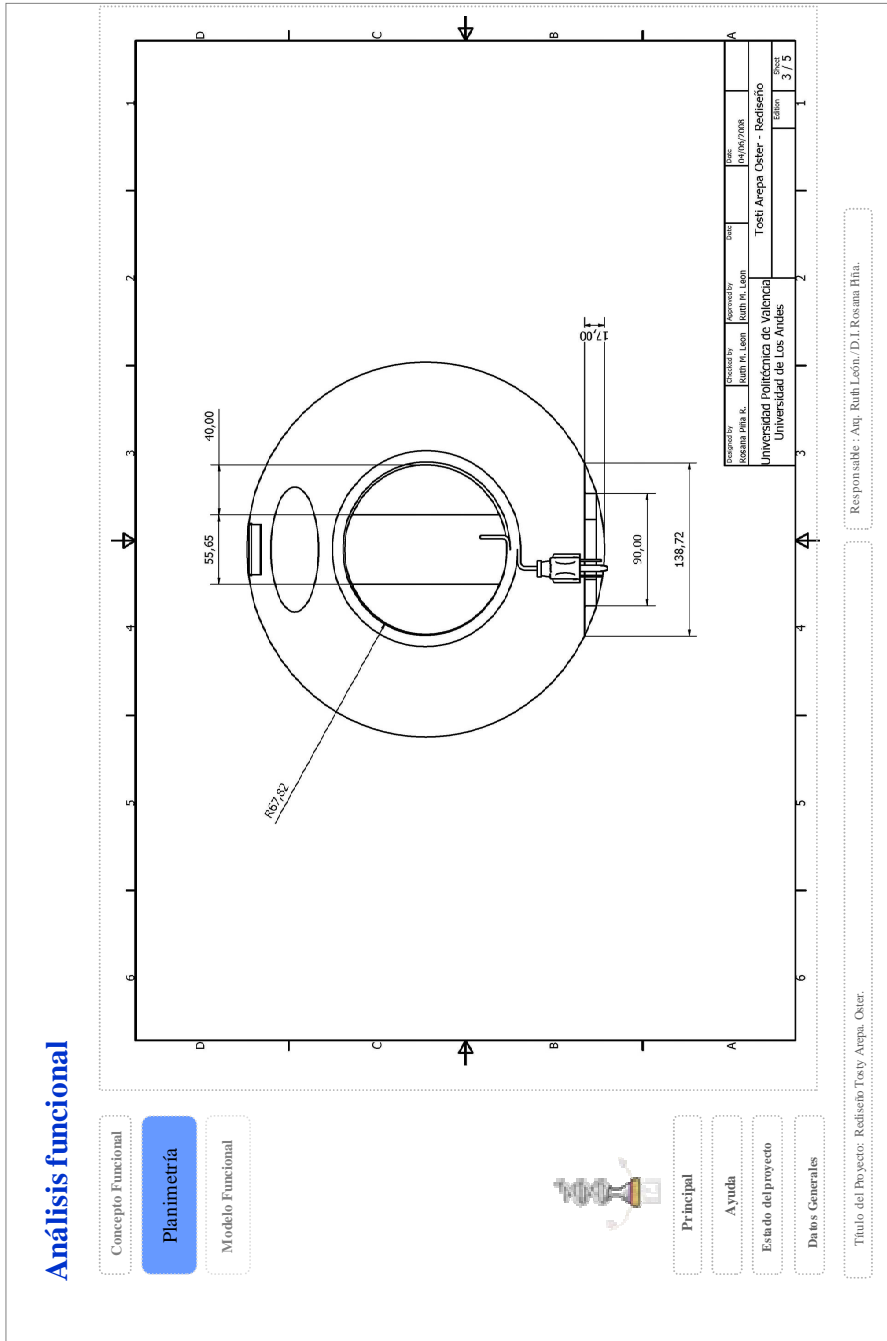
- Principal
- Ayuda
- Estado del proyecto
- Datos Generales



designed by	designed by	approved by	date
Rosana Páez E.	Ruth N. León	Ruth N. León	10/10/2016
Universidad Politécnica de Valencia Universidad de Los Andes			
Tosti Arepa Oster - Rediseño			Page
			2 / 5

Responsable: Anq Ruth León/D.I. Rosana Páez

Título del Proyecto: Rediseño Tosti Arepa Oster



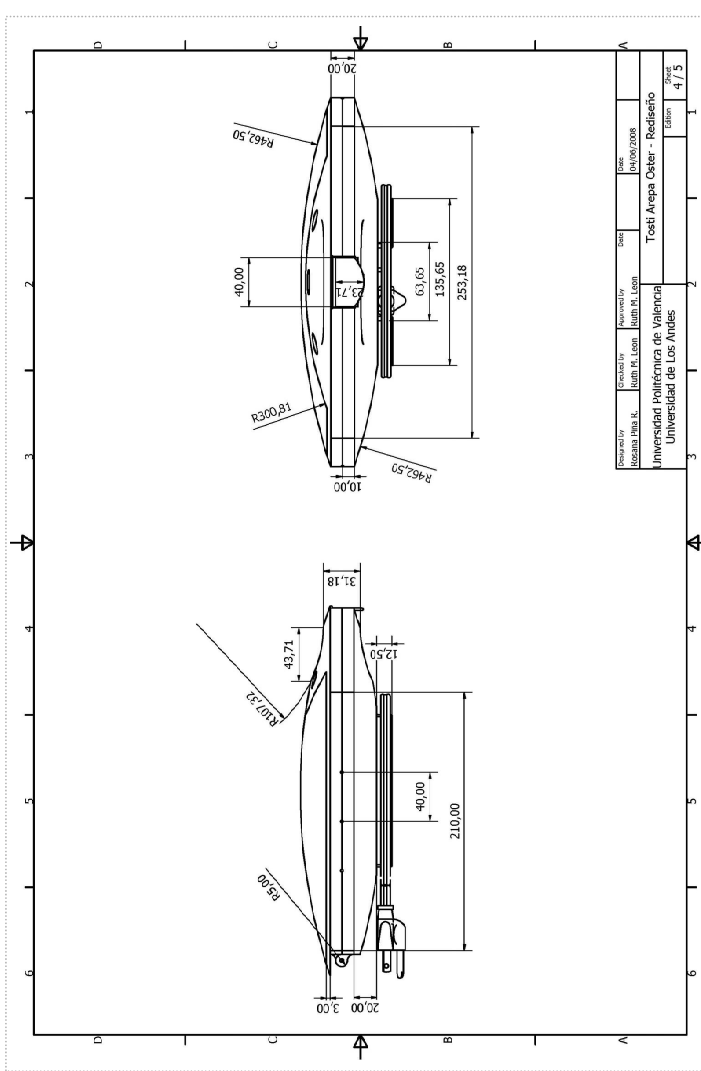
3

Análisis funcional

- Concepto Funcional
- Planimetría**
- Modelo Funcional



- Principal
- Ayuda
- Estado del proyecto
- Datos Generales



Docente	Docente	Docente	Docente	Docente
Rosana Peña R.	Rubi León	Rubi León	Tosir Arpa Oter	Rodrigo
Universidad Politécnica de Valencia	Universidad de Los Andes	Universidad de Los Andes	Universidad de Los Andes	Universidad de Los Andes
Título del Proyecto: Rediseño Taxy Arpa, Oter.			Tutor: 4/7/5	

Responsable: Arq. Rubi León / D.I. Rosana Peña




## Análisis funcional

Concepto Funcional

Planimetría

Modelo Funcional

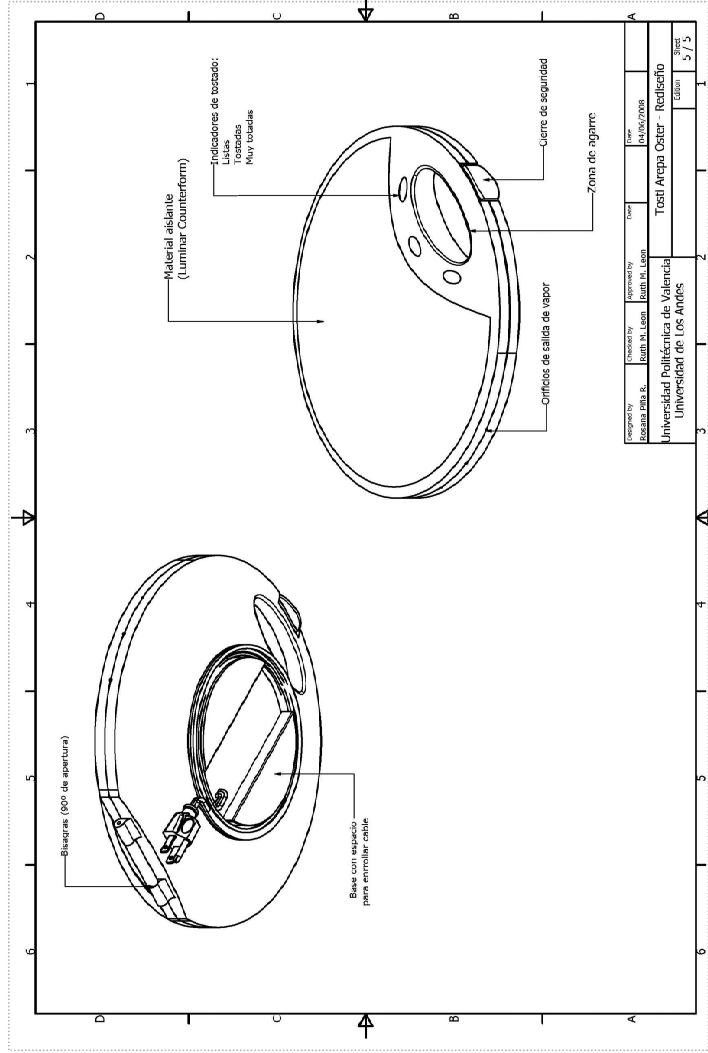


Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales



Designed by	Checked by	Approved by	Date	Escala	Sheet
Rosana Peña, R.	Ruth M. León	Ruth M. León	16/05/2008		3 / 3
Universidad Politécnica de Valencia Universidad de Los Andes			Tosti Arepa Coter - Rediseño		

Responsable : Arq. Ruth León / D.L Rosana Peña.

Título del Proyecto: Rediseño Tosti Arepa Coter.

### 3

#### Análisis funcional

Concepto Funcional

Planimetría

**Modelo Funcional**



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales



Título del Proyecto: Rediseño Taxy Ampa Osier.

Responsable: Arq. Ruth León/D.I. Rosana Pija.


**3**

### Análisis funcional

Concepto Funcional

Planimetría

**Modelo Funcional**



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Atepa. Oxer.

Responsable: Arq. Ruth Loeb/D.I. Rosana Pila.


**3**

**Análisis funcional**

Concepto Funcional

Planimetría

**Modelo Funcional**



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Anapa. Oter.

Responsable: Arq. Ruth León / D.I. Rosana Pina.

**3**

**Análisis funcional**

Concepto Funcional

Planimetría

**Modelo Funcional**





Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tostador Aerqu. Oter.

Responsable: Arq. Rubi León/ D.L. Rosana Hita.


**3**

**Análisis funcional**

Concepto Funcional

Planimetría

**Modelo Funcional**



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Anpas Oster.

Responsable: Anq. Ruth León/ D.L. Rosana Brito.

# 3

## Análisis funcional

Concepto Funcional

Planimetría

**Modelo Funcional**



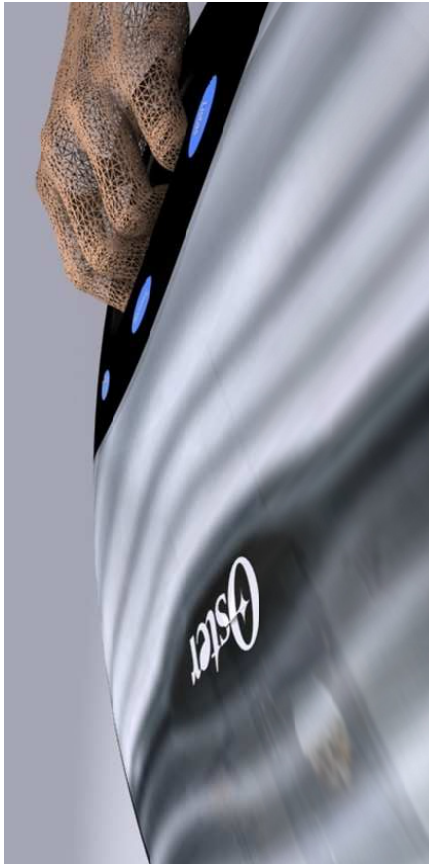
Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Redefinición de la Amp. Over



Responsable : Amp. Ruth León / D.I. Rosanna Pilla.

## Análisis funcional

3

Concepto Funcional

Planimetría

Modelo Funcional



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Aepqa. Oster.

Responsable :Arq. Raúl León/ D.I. Rosma Pina.





### 3

#### Análisis funcional

Concepto Funcional

Planimetría

**Modelo Funcional**



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales



Título del Proyecto: Rediseño Tosty Atpa. Oler.

Responsable: Arq. Raúl León / D.I. Rosari Peña.

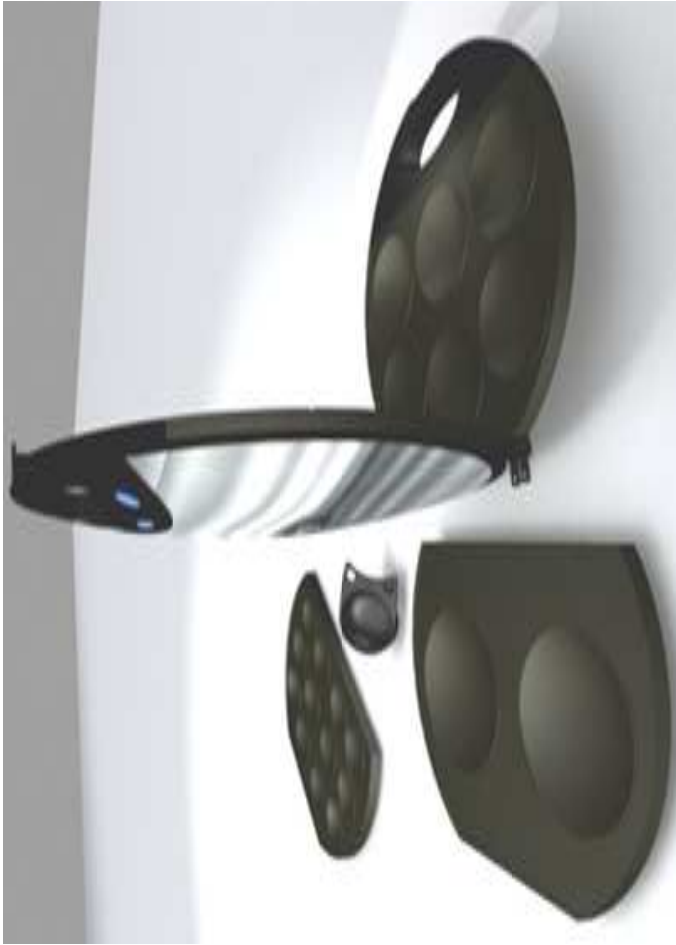
# 3

## Análisis funcional

- Concepto Funcional
- Planimetría
- Modelo Funcional**



- Principal
- Ayuda
- Estado del proyecto
- Datos Generales



Título del Proyecto: Rediseño Testy Amapa. Oter.

Responsable: Aug. Ruth León/D.I. Rosana Pina.

# 3

## Análisis funcional

Concepto Funcional

Planimetría

**Modelo Funcional**



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales



Título del Proyecto: Rediseño Tosty Arepa. Oter.

Responsable : Anq. Ruffi León/ D.I. Rosam Pila.

Fecha: Junio, 2018

3



Concepto Funcional

Planimetría

Modelo Funcional



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Amapa Oster

Responsable : Anq. Ruth León/D.I. Rosana Hita.

# 3

## Análisis funcional

- Concepto Funcional
- Planimetría
- Modelo Funcional**



- Principal
- Ayuda
- Estado del proyecto
- Datos Generales



Responsable : Arq. Rubi León/ D.I. Rosam Hila

Título del Proyecto: Rediseño Tosty Aepu. Oker.

### **3.6. Aplicación de herramientas sistémicas en el diseño conceptual: estudio de campo**

Una vez planteada la propuesta de redefinición, esta parte de la investigación se centra en la implementación de labores de campo en las que se busca comprobar y determinar, en qué medida la redefinición de la fase de diseño conceptual, a través de la aplicación de herramientas sistémicas, optimiza el proceso de diseño de nuevos productos, favoreciendo la calidad de los resultados.

Para ello se estructura la investigación en tres partes y momentos diferentes a saber. En primer lugar se realiza una investigación exploratoria, para dar una visión general de tipo aproximativo respecto a la realidad planteada ya que el tema elegido ha sido poco explorado y reconocido en el contexto de estudio.

En este sondeo, se pretende encontrar las bases explicativas que sobre el manejo que del proceso de diseño, se tiene en la academia y, en términos generales, en la empresa venezolana.

Las conclusiones de este segmento justifican el paso y realización de una segunda fase en la cual se lleva a cabo la aplicación de un modelo específico de desarrollo de las fases primarias del proceso de diseño.

Esta aplicación, se ejecuta a lo largo de un año en proyectos realizados por estudiantes de diseño industrial, demandados por empresas específicas, y se apoya en actividades de seguimiento, control, registro, análisis y síntesis para cada uno de los casos.

En este fragmento de la investigación, se detectan y describen algunas características fundamentales sobre la base de los resultados observados al aplicar el modelo sistémico y se aplican correctivos que se miden nuevamente en la siguiente aplicación. Las conclusiones de esta segunda fase, de corte explicativo, se utilizan para corroborar la hipótesis de partida y formular nuevos modelos de desarrollo sobre la base del modelo sistémico utilizado.

A partir de esto, finalmente y en una tercera etapa, se lleva a cabo una investigación cuantitativa del tipo descriptiva transversal simple e investigación concluyente, que consiste en la realización de un censo aplicado a la población de estudiantes cursantes de últimos tres años de la carrera de diseño Industrial en la Universidad de Los Andes, Venezuela.

La actividad mencionada se aplica a grupos de distinta naturaleza, diferenciados unos, por el hecho de haber conocido y aplicado el modelo señalado y, otros, por todo lo contrario.

El objetivo principal de esta sección, por una parte, se centra en medir, a través aspectos implícitos al manejo y concepción del proceso de diseño, las diferencias entre ambos grupos.

Por otra parte, se busca contrastar los resultados obtenidos en este apartado con los resultados conseguidos en la fase exploratoria referida al proceso en las aulas, a fin de determinar si, una vez aplicado el modelo, existen cambios en las opiniones de los estudiantes respecto a algunas consideraciones hacia el proceso de diseño.

### **3.6.1. Objetivos del estudio de campo**

#### **3.6.1.1. Objetivos generales**

- Analizar la naturaleza y partes del proceso de diseño de productos en el desarrollo de proyectos de diseño industrial en la academia.
- Evaluar el diseño conceptual dentro de las etapas iniciales del proceso de diseño, en el desarrollo de proyectos de diseño industrial en la academia.
- Evaluar el diseño conceptual dentro de las etapas iniciales del proceso de diseño, en el desarrollo de proyectos de diseño industrial en la empresa.
- Formular estructuras sistémicas aplicadas al diseño conceptual para el desarrollo de nuevos productos.
- Evaluar la aplicación de estas herramientas en el desarrollo de nuevos productos en la academia.

#### **3.6.1.2. Objetivos específicos**

- Identificar las fases del proceso de diseño en el desarrollo de proyectos de diseño industrial en la academia.
- Identificar las fases del proceso de diseño en el desarrollo de proyectos de diseño industrial en la empresa.
- Determinar las tendencias del manejo del proceso de diseño en el desarrollo de proyectos de productos industriales en la academia.
- Determinar las tendencias del manejo del proceso de diseño en el desarrollo de proyectos de productos industriales en la empresa.
- Formular la redefinición de la estructura de la fase de diseño conceptual a través de un modelo sistémico específico.
- Aplicar el modelo de la fase de diseño conceptual en el desarrollo de proyectos de productos en la academia: Universidad de Los Andes, Venezuela.
- Evaluar los resultados de la aplicación del modelo sistémico específico.
- Verificar la incidencia de la aplicación del modelo sistémico en la concepción y manejo del proceso de diseño, y las fases primarias del diseño conceptual.



### 3.6.1.3. Esquema general para abordar el estudio de campo

Se ha abordado el estudio de campo sobre la estructura y orden del siguiente esquema, realizado estudios estadísticos para cada una de las fases del diseño descritas. :

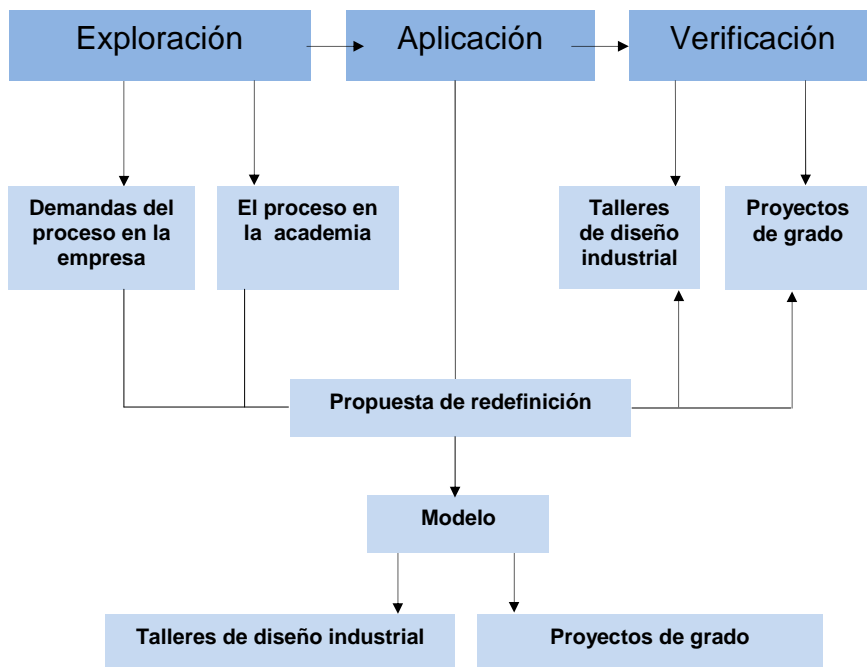


Fig. 237. Esquema general de estudio de campo, Materiales y Métodos.

### **3.7. Desarrollo de las fases de Exploración, Aplicación y Verificación, en el estudio de campo**

El proceso de diseño en el ámbito académico se ha caracterizado en términos generales, por el manejo de tiempos y formas de trabajo, en ocasiones desfasadas de las demandas del sector empresarial y las dinámicas de la praxis profesional.

La actividad de desarrollo de productos en Venezuela se inserta en esta realidad, es por ello que, en tal sentido, se hace necesario indagar lo que sucede en cada uno de los escenarios mencionados, a fin de determinar posibles acciones a implementar en ambos sectores.

Una vez determinadas y diseñadas estas acciones, a la par se hace imprescindible emprender una labor de aplicación y evaluación de los resultados observados a fin de emitir conclusiones, plantear escenarios y futuros espacios de investigación.

Sobre la base de lo anteriormente dicho, la investigación de campo para este trabajo se plantea en forma cualitativa y cuantitativa, en tres momentos diferentes con el fin, en primer lugar, de explorar el estado de la situación abordada en un entorno específico y de establecer conjeturas de partida para, posteriormente en segundo lugar, diseñar y aplicar instrumentos de comprobación de las hipótesis planteadas y, finalmente en tercer lugar, verificar y analizar los resultados obtenidos en la aplicación.

En las siguientes páginas se presenta el desarrollo de las fases de exploración, aplicación y verificación mostradas en el esquema general de estudio.

### 3.7.1. Fase de Exploración del estudio de campo

En una primera fase, se realiza una investigación de corte exploratorio, a fin de reconocer y definir situaciones, problemas, establecer hipótesis y fijar los cursos de acción.

El objetivo principal de este apartado se centra básicamente en la investigación general de algunos aspectos referidos a la concepción y manejo del proceso de diseño, tanto en sectores empresariales vinculados a la Escuela de Diseño Industrial de la Universidad de Los Andes (EDI-ULA) como en el sector estudiantil de los últimos años de esta carrera en la mencionada institución, como se muestra en el siguiente esquema:

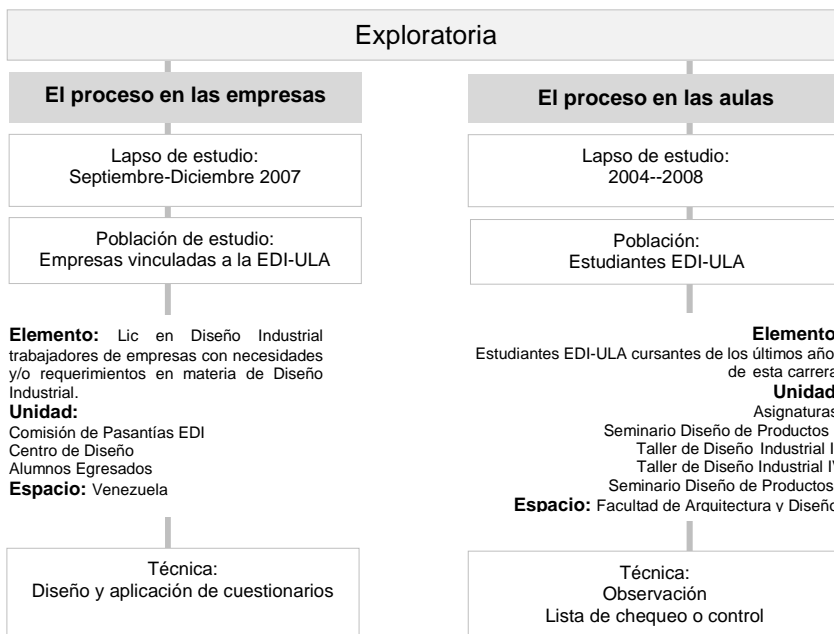


Fig. 238. Esquema general de la fase de exploración del estudio de campo.

Se busca encontrar en las conclusiones de esta investigación exploratoria, indicios claros sobre la hipótesis de partida, que guíen las siguientes fases de la investigación, permitiendo además la redefinición de los objetivos de la misma. A continuación se presenta

en detalle, cada una de las partes que componen esta fase exploratoria.

### **3.7.1.1. El proceso en las empresas. Fase exploratoria. Estudio de campo**

El objetivo fundamental de esta actividad consistió en precisar, la concepción que los empresarios y los profesionales encargados del diseño en Venezuela, tienen sobre algunos aspectos del proceso de diseño de productos y en términos generales, de la profesión del diseño industrial así como lo que demandan de la misma dentro de las organizaciones a su cargo en la actualidad.

Para esta exploración, la población elegida se enmarco básicamente en algunas de las empresas que guardan relación con la EDI-ULA a través de las pasantías de la mencionada carrera.

La justificación de la elección de esta base de estudio se fundamenta en que esta escuela ha introducido y estimulado progresivamente en el país, la praxis de la profesión en las organizaciones empresariales principalmente a través de la modalidad antes mencionada.

Cabe recordar, que en Venezuela el diseño industrial apenas emerge. Por tanto, al elegir esta población, se garantiza de alguna manera, que la misma haya tenido la experiencia de vincular el quehacer de su organización con la disciplina del diseño.

Esta condición permite igualmente explorar algunos aspectos referidos a la formación de los estudiantes, desde la perspectiva y las demandas del empresario.

A fines de este estudio se identifican entonces las empresas que se encuentran en la base de datos de la Comisión de Pasantías y se establece contacto personal a través de visitas, llamadas telefónicas y correos electrónicos.

Para determinar el número de empresas, se toma como referencia el listado correspondiente a las pasantías 2006-2007 <sup>261</sup>

---

<sup>261</sup> Año en el cual se realiza la aplicación del instrumento

compuesto por 40 empresas, pues es el número promedio de instituciones en las cuales los estudiantes realizan esta actividad anualmente.

Sin embargo las empresas consultadas no se limitan únicamente a las registradas en este listado, dado que no todas respondieron la solicitud realizada en varias oportunidades, por tanto se toman igualmente datos de listados de años anteriores de algunas otras empresas que si mostraron receptividad, y en las cuales también se han llevado a cabo las pasantías en otras oportunidades.

La técnica utilizada para el estudio, consiste en la implementación, registro y análisis de los datos y resultados de la aplicación de un cuestionario a la población referida. Vale señalar que al tratarse de un estudio de carácter exploratorio el mismo queda restringido a la disposición de las empresas para contestar voluntariamente dicho instrumento.

A tales fines se diseña en una primera fase, una propuesta de cuestionario piloto, con el uso de escalas multiítem y escala de Likert, para los diferentes tipos de preguntas y se prueba en algunas empresas.

Posteriormente, este cuestionario se evalúa mediante un pretest que permite la depuración de algunas de las escalas a objeto de análisis. La propuesta final resulta en un cuestionario ad-hoc que permite la recogida de datos a través de su aplicación.<sup>262</sup>

La primera parte del estudio estadístico consiste entonces, en el envío de los cuestionarios a las empresas según la siguiente relación:

Total de empresas contactadas: 40

Total de empresas que enviaron respuesta: 32

Luego en este estudio y una vez recogidos los cuestionarios, se procesan los datos empleando de acuerdo a las variables, el paquete estadístico SPSS versión 11.5. para las variables cuantitativas y el marco del Microsoft Excel, para las variables cualitativas.

---

<sup>262</sup> Ver cuestionario en anexo N°1. Punto 7.1.1.

### **3.7.1.2. El proceso en las aulas. Fase exploratoria. Estudio de Campo**

Se trata de una investigación exploratoria que se realiza en el ámbito docente en la EDI-ULA, a través de la planificación, seguimiento, registro y análisis de actividades específicas orientadas al logro de los objetivos planteados en el presente trabajo.

La población elegida para este estudio se justifica sobre el hecho de que en Venezuela, sólo existen dos instituciones que ofrecen estudios de diseño industrial a nivel de licenciatura, uno el señalado anteriormente en ULA y el otro en la Universidad José María Vargas, en Caracas.

Vale resaltar que esta segunda opción de estudios, es una carrera de reciente creación, que para el momento en que se lleva a cabo esta exploración, aun no gradúa su primera promoción, por tanto no se considera un elemento de referencia o contraste.

Por otra parte, existen institutos privados oficiales que ofrecen la titulación a nivel tecnológico, cuyos tiempos y contenidos establecidos en sus planes de estudio, no se corresponden con los universitarios a nivel de licenciatura, por tanto tampoco se consideran puntos de referencia o contraste en esta investigación.

En este contexto se propone investigar dos grupos A y B con el siguiente planteamiento:

- **Objetivo:**

El objetivo fundamental de esta actividad consistió en realizar un diagnóstico para ilustrar en líneas generales, la concepción que del proceso de diseño de productos, manejan los estudiantes de los dos últimos años de la carrera en la EDI.

- **Población:** Para este cometido se toma la siguiente población<sup>263</sup> como base de estudio: Estudiantes Diseño Industrial ULA.

---

<sup>263</sup> En este estudio se toma la totalidad de la población inscrita en las asignaturas Seminario Diseño de productos I. Taller de Diseño Industrial III y Taller de Diseño Industrial IV, dado que la tesis doctoral se desarrolla paralelamente a las actividades académicas y laborales de la autora.

### Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Material y Método

-Elemento: Estudiantes EDI-ULA cursantes de los últimos años de esta carrera.

-Unidad: Estudiantes inscritos en las asignaturas de:

Grupo	Anualidad	Asignatura	N° de Estudiantes	%	Año de estudios
A	2004-2005	Seminario Diseño de Productos I	24/24	100 %	4to.
	2005-2006		26/26	100 %	
	2006-2007	Taller de Diseño Industrial III	22/22	100 %	
	2007-2008		14/28	50%	
B	2004-2005	Taller de Diseño Industrial IV (Proyectos de Grado)	24/24	100 %	5to.
	2005-2006		44/44	100 %	

- Técnica:

La técnica utilizada para levantar la información consistió en la observación directa y estructurada, a través de un listado de control usado en el desarrollo de actividades planificadas dentro del aula de clases.<sup>264</sup>

Estas actividades se llevaron a cabo de la siguiente forma:

- **Investigación exploratoria: Grupo A**

Compuesto por los estudiantes del Seminario Diseño de Productos I durante las anualidades 2004 a 2006 y los estudiantes del Taller de Diseño Industrial III durante las anualidades 2006 a 2008.

- Objetivo:

La aplicación se centró en determinar, como los estudiantes conciben los siguientes aspectos, dentro del proceso de diseño:

---

<sup>264</sup> Ver en anexo N°2. Punto. 7.1.2.

- Etapas en las que dividen el proceso de diseño.
- Definición que manejan de cada etapa del proceso.
- Actividades que realizan en cada etapa.
- Tiempos que emplean en cada etapa.
- Técnicas y métodos de diseño que utilizan en todo el proceso.
- Formas de organizar y jerarquizar la información.
- Validaciones del diseño durante el proceso.
- Tipo de validaciones.

- Actividades:

- Asignación, al inicio de cada período docente, de un ejercicio específico de diseño,<sup>265</sup> a ser realizado en lapsos de tiempo acotados durante las sesiones de clase de la asignatura.<sup>266</sup>
- Registro, a través de la observación, en una lista de chequeo o control, aspectos definidos del proceso de diseño durante el ejercicio.
- Procesamiento y análisis de los datos obtenidos.

- Instrumento:

Lista de control o chequeo

- Escala de Medida: Nominal

- Procesamiento de datos:

Se realizó empleando el marco del Microsoft Excel.

• **Investigación exploratoria: Grupo B**

Compuesto por estudiantes del Taller de diseño Industrial IV durante las anualidades 2004 al 2006.

- Objetivo:

Verificar algunos aspectos del proceso de diseño en la planificación del desarrollo proyectual:

---

<sup>265</sup> Ver en anexo N°3. 7.1.3.

<sup>266</sup> Las bases, los tiempos y los objetivos de los ejercicios, fueron siempre los mismos durante el tiempo de estudio, al respecto solo se cambió en cada oportunidad el producto a diseñar, manteniendo el mismo nivel de complejidad para cada caso.



- Etapas en las que dividen el proceso de diseño.
- Actividades que estiman realizar en cada etapa.
- Tiempos que planifican para cada etapa.
- Técnicas y métodos de diseño que utilizan en todo el proceso.
- Validaciones del diseño durante el proceso.
- Tipo de validaciones.

- Actividades:

- Solicitud, al inicio del período docente, de la planificación específica de desarrollo del proyecto de diseño.
- Observación del desarrollo de las primeras etapas del proceso, hasta la fase de selección de alternativas de diseño.
- Registro de aspectos definidos del proceso de diseño durante el desarrollo del proceso.
- Procesamiento y análisis de los datos obtenidos.

- Instrumento:

Lista de control o chequeo<sup>267</sup>

- Escala de Medida: Nominal.

- Procesamiento de datos:

Se realizó empleando el marco del Microsoft Excel.

### 3.7.2. Fase de Aplicación del estudio de campo

En una segunda fase, se lleva a cabo la aplicación de un modelo específico de desarrollo de las etapas primarias del proceso de diseño, en proyectos realizados por estudiantes de diseño industrial, según se muestra en el siguiente esquema general: (Fig. 239)

---

<sup>267</sup> Ver en anexo. N°2. Punto. 7.1.2

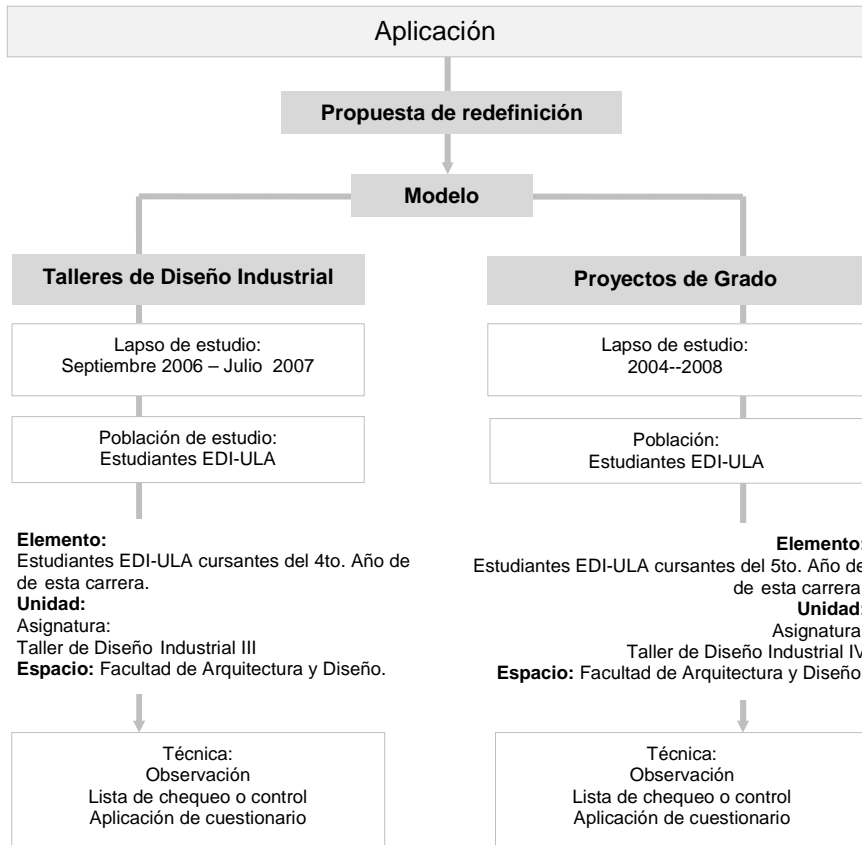


Fig. 239. Esquema general fase de aplicación

- **Objetivo:**

El objetivo principal de esta parte de la investigación consiste en comprobar si, la aplicación de formas de trabajo específicas en las etapas primarias del proceso de diseño, contribuye a la mejora de algunos de los aspectos señalados en las conclusiones del apartado anterior.

Para ello se parte de una propuesta concreta de redefinición de dichas etapas y de la aplicación de la misma mediante la utilización

de la etapa de modelado del modelo concurrente de Hernandis, explicado en capítulos anteriores.

• **Población:**

Para este cometido se toma la siguiente población<sup>268</sup> como base de estudio: Estudiantes Diseño Industrial ULA.

Elemento: Estudiantes EDI-ULA cursantes del último año de esta carrera.

Unidad: Estudiantes inscritos en las asignaturas de:

Grupo	Anualidad	Asignatura	N° de Estudiantes	Año de estudios
A	2006-2007	Taller de Diseño Industrial III	22	4to.
B	2003-2004	Taller de Diseño Industrial IV (Proyectos de Grado)	2	5to.
	2004-2005		22	
	2006-2008		6	

• **Técnica:**

La técnica utilizada para levantar la información consiste en la observación directa y estructurada, a través de un listado de control usado en el desarrollo de actividades planificadas dentro del desarrollo del proyecto.<sup>269</sup>

De igual manera se implementa la aplicación de un cuestionario base para todas las actividades.

A continuación se presenta en detalle, el desarrollo de esta fase de la investigación.

<sup>268</sup> En este estudio se toma la totalidad de la población inscrita en la asignatura mencionada para la anualidad 2006-2007 en el taller de Diseño Industrial III y para la anualidad 2004-2005 en proyectos de grado. De las anualidades 2003-2004 y 2006-2008, sólo se toman los proyectos en régimen de tutoría a cargo de la autora.

<sup>269</sup> Ver en anexo N° 4. Punto. 7.2.1.

### 3.7.2.1. Estructura común de control del proceso: modelo específico.

El modelo propuesto presentado en la pág. 259 es el resultado de la evolución de otras propuestas que, una vez aplicadas y validadas, en ejercicios de diseño desarrollados por estudiantes en los talleres de diseño, fueron depurándose y mejorándose hasta llegar a la propuesta definitiva, como se explica y se muestra a continuación.

#### a. Evolución del modelo

A partir de la propuesta general de redefinición de la etapa de diseño conceptual, presentada en el apartado 3.2. de este trabajo, se considera pertinente la formulación de una primera estructura específica que permita la aplicación, de los conceptos expuestos, en el proceso de diseño de productos industriales.

A tal fin, se parte del modelo de diseño concurrente propuesto por Hernandis (2003) ya reseñado, tomando como referencia particular, la fase de modelado, y se introducen los siguientes aspectos específicos:

- Datos determinados de entrada.

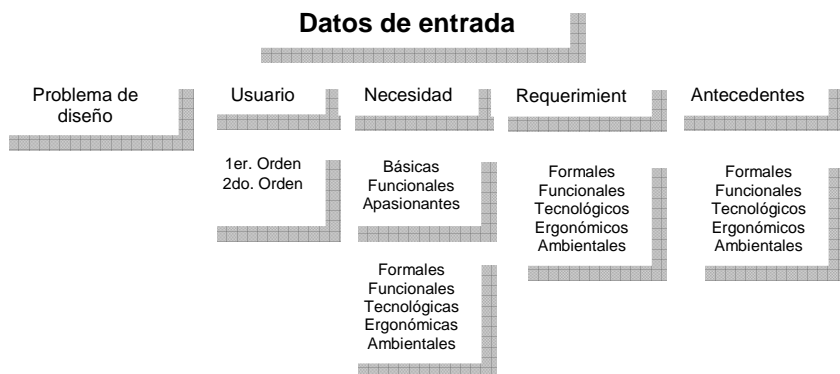


Fig. 240. Datos de entrada.

- Problema de diseño: planteamiento del producto específico a diseñar, una vez analizada la situación problemática que le da origen.
- Caracterización del usuario: identificación más detallada del o los usuarios del producto, en usuarios de primer orden y usuarios de segundo orden.
- Necesidades: en este caso categorizado por necesidades básicas, necesidades funcionales y necesidades apasionantes, específicamente del usuario. Para este caso se establece luego una jerarquización de las necesidades clasificadas en: formales, funcionales, tecnológicas, ergonómicas y ambientales.
- Requerimientos: referidos exclusivamente a los factores de cumplimiento obligatorio por parte de la demanda, la norma, en ambiente, los factores ergonómicos, las factores productivos, etc. Clasificados en este caso en: formales, funcionales, tecnológicos, ergonómicos y ambientales.
- Soluciones antecedentes: aquellas propuestas, productos, estudios, etc. que de alguna manera constituyan una solución previa desde el punto de vista del diseño industrial, al enunciado expuesto como problema de diseño.
- Cuadro de relaciones entre necesidades y requerimientos.  
Se trata de un cuadro de relaciones de orden matricial en el cual se pretende establecer las relaciones entre las necesidades del usuario y los requerimientos planteados, a fin de determinar los factores de mayor peso vinculante entre ambos aspectos.

Requerimientos \ Necesidades	Formales	Funcionales	Tecnológicas	Ergonómicas	Ambientales
Formales					
Funcionales		o	o	o	
Tecnológicas		o	o	o	
Ergonómicas		o		o	

Fig. 241. Determinación del énfasis de desarrollo del producto.

El énfasis de desarrollo vendrá determinado por las relaciones de mayor peso establecidas en el cuadro anterior.

- Sistemas adicionales en el sistema de referencia: Sistema tecnológico y sistema ambiental.
- Variable de salida como la definición conceptual del producto. Esta definición conceptual estaría compuesta por el concepto de producto y el concepto de diseño.

**b. Modelo general propuesto**

A continuación se muestra el esquema del primer modelo general propuesto:

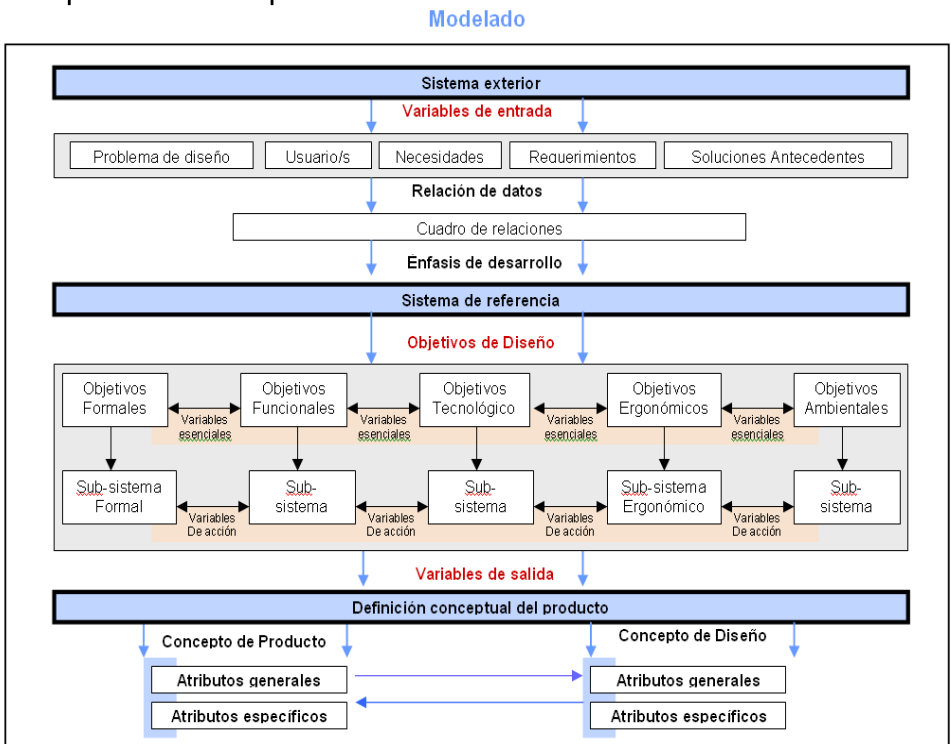


Fig. 242. Esquema general propuesto en la primera fase.

### **3.7.2.2. Actividad de Seguimiento y control del primer modelo propuesto**

Esta actividad se lleva a cabo mediante la aplicación, seguimiento, registro y evaluación del esquema general propuesto para la etapa de modelado, del modelo de diseño concurrente, (Fig. 242) en ejercicios de Diseño Industrial realizados en el marco de solicitudes de empresas fabricantes específicas en Venezuela.

Para ello, como se explicó anteriormente, se toman los siguientes grupos de estudio:

#### **a. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de Campo**

Conformado por estudiantes del Taller de Diseño Industrial III, cuarto año de la carrera de diseño industrial en la Universidad de los Andes.

- Objetivo general de la actividad:
  - Registrar, analizar y evaluar los resultados de la actividad, la pertinencia de la estructura propuesta y el índice de aceptación de la misma.
  
- Objetivos específicos de la actividad:
  - Aplicar un modelo sistémico específico en la fase primaria del proceso de diseño.
  - Recoger información acerca de la aplicación de éste modelo en el desarrollo de proyectos de diseño industrial en la academia.
  - Analizar la información recopilada.
  - Evaluar los resultados recogidos sobre la base de los siguientes aspectos:
    - Tiempos de desarrollo total.
    - Tipos de dificultades encontradas.
    - Puntos valorados como positivos y negativos.
    - Modificaciones sugeridas.
    - Aplicación de herramientas de entorno colaborativo.

- Manejo y consideración de factores de innovación.
- Índices de aceptación del modelado del modelo sistémico.
- Problemas de implementación del modelo.
- Limitaciones y ventajas de aplicación del modelo en la creación de productos dentro de la realidad venezolana.

• Población:

Esta actividad se ejecuta dentro de la programación del Taller de Diseño Industrial III, ubicado en el cuarto año de la carrera de Diseño Industrial de la Universidad de Los Andes, Venezuela, abarcando los cuatro ejercicios planificados para ser desarrollados durante la anualidad 2006-2007.

Para este cometido se toma la siguiente población<sup>270</sup> como base de estudio Estudiantes Diseño Industrial ULA.

- Elemento: Estudiantes EDI-ULA cursantes del cuarto año de esta carrera.
- Unidad: Estudiantes inscritos en la asignatura de:

Grupo A	Anualidad	Asignatura	N° de Estudiantes	%	Año de estudios
	2006-2007	Taller de Diseño Industrial III	20/22	90,9 %	4to.

• Técnica:

La técnica utilizada para levantar la información consiste en la observación directa y estructurada, a basada en los siguientes instrumentos:

- Modelo de diseño concurrente.
- Listado de control usado para seguir las actividades planificadas dentro del aula de clases.
- Aplicación e cuestionario al finalizar cada ejercicio.

<sup>270</sup> En este estudio se toma la totalidad de la población inscrita en la asignatura mencionada, dado que la tesis doctoral se desarrolla paralelamente a las actividades académicas y laborales de la autora.



Estas actividades se llevan a cabo de la siguiente forma:

- Descripción de la actividad

La planificación de los ejercicios se realiza conjuntamente con las gerencias de las empresas involucradas llevando a cabo las acciones que se mencionan a continuación:

- Propuesta de tema de desarrollo o solicitud de la empresa.
- Organización de grupos de trabajo.
- Suministro del brief y el material referido al modelo.
- Realización de visitas de recopilación de información a las empresas
- Desarrollo de todas las fases del ejercicio durante las horas de clases en el taller, realizando paralelamente prácticas de apoyo referidas al tema tratado.
- Dictado de clases especiales sobre el modelo y su aplicación.
- Orientación y monitoreo de todo el desarrollo.
- Realización de presentaciones para evaluar avances de trabajo.
- Realización de exposiciones de los resultados a las empresas involucradas.

- Tiempo de ejecución de cada ejercicio:

8 semanas repartidas en 16 sesiones de taller de cuatro horas c/u.: 2 semanas aplicación del modelado del modelo de diseño concurrente. 5 semanas de diseño detallado.

- Tiempo total de la actividad:

32 semanas repartidas en 64 sesiones de taller de cuatro horas c/u.

a. Recopilación de la información.

Una vez asignado el ejercicio de diseño, se registran los tiempos totales de desarrollo para cada fase asignada, y se trabaja en cada uno de los grupos, las técnicas de observación y entrevista para determinar los siguientes aspectos:

- Tiempo total empleado
- Tiempo de desarrollo de las fases en las horas de taller, sesiones de cuatro horas.

## Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Material y Método

Fases Grupos	1 Sistema exterior	2 Sistema de Referencia	3 Definición conceptual Del producto	Total sesiones	Tiempo en semanas
1	N°sesiones	N°sesiones	N°sesiones		
2					
3					

- Aplicación de herramientas de entorno colaborativo.
- Manejo y consideración de factores de innovación.
- Tipo de dificultades encontradas.
- Aspectos valorados como positivos.
- Aspectos valorados como negativos.
- Modificaciones sugeridas.
- Resultados evaluados por parte de la empresa.
- Índices de aceptación del modelo sistémico.
- Conclusiones.

El índice de aceptación del modelado del modelo sistémico, se analiza a través de la aplicación y análisis de una entrevista que se realizó al final de cada ejercicio, a partir de la segunda aplicación.

Al finalizar la anualidad, se aplica un cuestionario para registrar y evaluar el índice de aceptación del modelo durante el lapso escolar.

A continuación se presenta cada una de las aplicaciones y sus respectivos proyectos.

### **b. Proyectos de seguimiento y control. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de Campo**

#### **• Proyecto 1**

Diseño de mobiliario RTA (Ready to Assamble) o muebles «listos para ensamblar» Empresa: DOMO. Mérida Venezuela.<sup>271</sup>

#### **-Tiempo total previsto:**

8 semanas repartidas en 16 sesiones de taller de cuatro horas c/u.: 7 sesiones de clases de apoyo y 9 sesiones de desarrollo

<sup>271</sup> Ver descripción específica en anexo 7.2.3. N°5

del ejercicio. Mas el tiempo empleado por el estudiante en su casa.

**-Esquema del modelo aplicado:**

El modelo general mostrado anteriormente en la pág. 351.

**• Proyecto 2**

Diseño de unidades complementarias a ser usadas en la composición de los productos de la empresa NADA, ubicada en Mérida Venezuela.

**-Solicitud de la empresa:**

Proyecto específico: Diseño de botones para ropa y accesorios que puedan producirse en forma industrial o semi industrial en el Estado Mérida.

**-Tiempo total previsto:**

10 semanas repartidas en 20 sesiones de taller de cuatro horas c/u.: 3 semanas de actividad de auditoría de diseño y 2 semanas aplicación del modelo de diseño concurrente. 3 semanas de diseño detallado. 2 semanas de entregas y evaluación.

**-Esquema del modelo aplicado:**

A partir de los resultados obtenidos en el primer proyecto, se toma la determinación de plantear una nueva interfaz gráfica distinta a la del primer Esquema, compuesta por sistema exterior, sistema de referencia y definición conceptual del producto, como se muestra a continuación:



Fig. 243. Esquema del modelo segundo proyecto.

### • Proyecto 3

Diseño de producto para portar “con seguridad” objetos básicos de documentación, comunicación y capital, entre otros. (Área Textil) No participó ninguna empresa directamente, pero se toman como referencia las más importantes y representativas del sector para los aspectos de producción.

#### - Tiempo de desarrollo

8 semanas repartidas en 16 sesiones de taller de cuatro horas c/u.: 2 semanas aplicación del modelo de diseño concurrente. 5 semanas de diseño detallado.

#### - Esquema del modelo aplicado:

Se parte del esquema utilizado en el segundo proyecto compuesto por sistema exterior, sistema de referencia y definición conceptual del producto y se desarrollan sus partes con más detalle atendiendo una vez más la parte gráfica de manera distinta a la anteriormente aplicada.

Además se utilizó una plantilla completa en archivo power point para que los estudiantes completasen la información a fin de que concluyeran en la evaluación y elección de la propuesta formal.

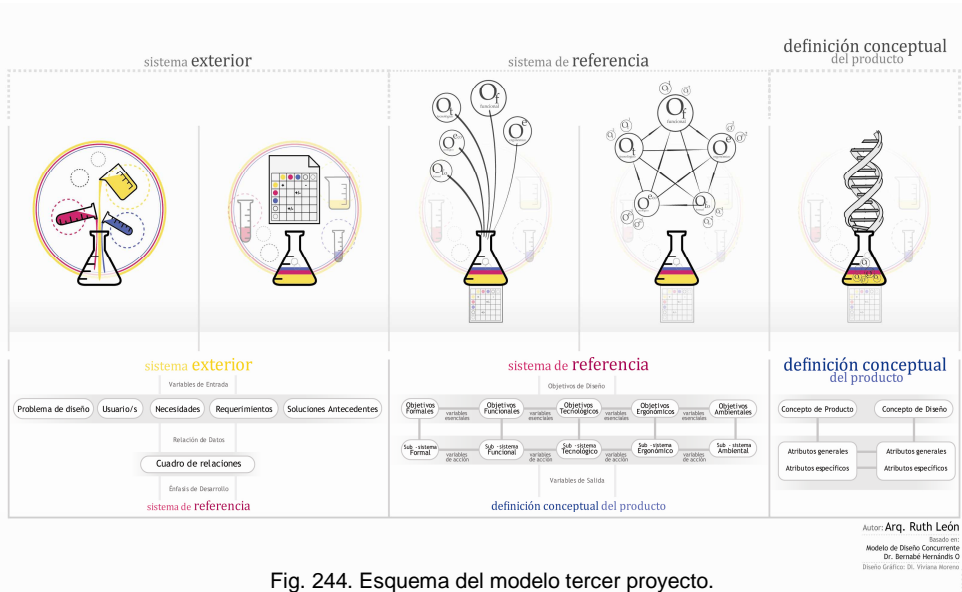


Fig. 244. Esquema del modelo tercer proyecto.

**• Proyecto 4**  
 Diseño del “Mueble Social más innovador” enmarcado dentro de los parámetros del concurso de Diseño de la empresa Masisa para el año 2007. (Fig. 245)

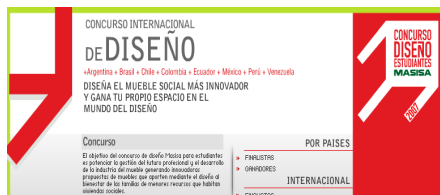


Fig. 245. Concurso Masisa 2007.

**- Tiempo de desarrollo**

10 semanas repartidas en 20 sesiones de taller de cuatro horas c/u: 1 semana investigación de campo. 2 semanas aplicación del modelo de diseño concurrente. 7 semanas de diseño detallado.

**- Esquema del modelo aplicado:**

Mismo que el del proyecto 3.

### 3.7.2.3. Reformulación de la estructura

Inicialmente se plantea dentro de la metodología de desarrollo de la fase de aplicación, solo cuatro proyectos a fin de comprobar los puntos expuestos a lo largo del trabajo.

En tal sentido, los resultados observados fueron favorables en relación al uso del modelo como guía en el proceso de diseño, sobre todo en la cuarta aplicación, en la cual un porcentaje significativo de los proyectos finalistas del concurso Masisa, (5 proyectos de 12 clasificados) pertenece al grupo de estudiantes que aplicaron el modelo, como se demuestra a continuación en algunas de las siguientes imágenes extraídas de la página web del referido concurso:

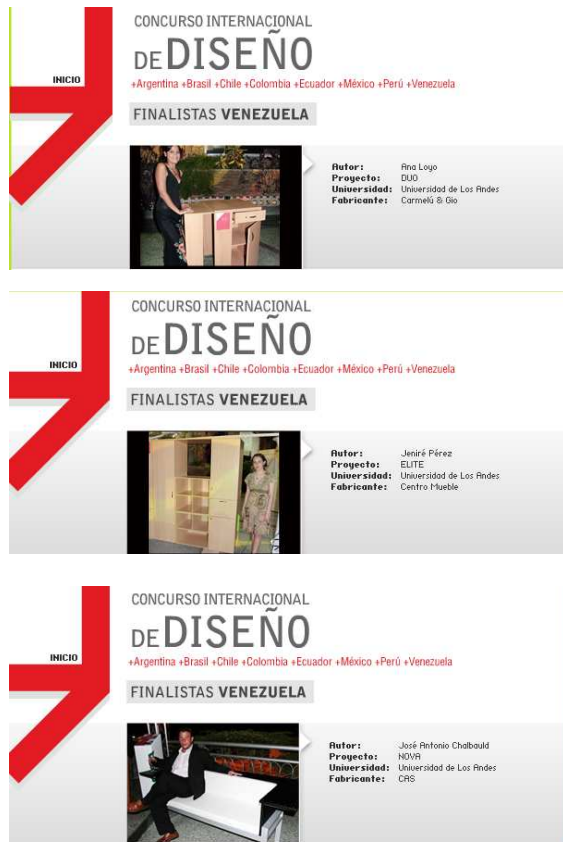


Fig. 246. Imágenes de tres de los cinco proyectos clasificados en el concurso.

Sin embargo, y a pesar de que esta parte de la investigación tiene como objetivo explicar las formas de trabajo utilizadas como material, es necesario hacer referencia a los resultados obtenidos ya que en los mismos se observa al terminar la cuarta aplicación, una solicitud significativa trazada por los estudiantes, concretamente referida a la introducción en el modelo, de técnicas específicas para generar alternativas formales, una vez obtenido el concepto de diseño.

Cabe resaltar que hasta el momento, se había previsto este aspecto, dentro del modelo, como un proceso más de elección personal basado en el manejo de técnicas de creatividad que practica cada estudiante, dado que, el problema detectado inicialmente, se centraba en buscar herramientas de justificación objetiva de las formas propuestas y en la obtención de atributos claros y precisos que sirviesen de soporte a la generación de la respuesta adecuada.

Cabe especular que a medida que, dentro del proceso de diseño hay mayor definición de atributos medibles, se requieren instrumentos metodológicos de apoyo que permitan orientar el proceso creativo a favor de verificar la correspondencia entre los atributos requeridos por el producto (en el concepto de producto) y los atributos ofrecidos por el diseñador en la propuesta de diseño.

Dada esta situación, y una vez alcanzados los objetivos de esta fase, se procede entonces, a fin de concluir y complementar la herramienta propuesta, a generar un planteamiento de mejora de la misma y a realizar una aplicación especial haciendo énfasis en el aspecto solicitado por los estudiantes.

Para ello se parte del modelo primario del Dr. Hernandis expuesto en la figura 177, ejecutando un nuevo bosquejo que se aumenta para incluir la variable en cuestión, (técnicas específicas para generar alternativas formales) proponiendo un desarrollo del proceso dentro de las tres etapas (Gestión de datos del producto, Definición conceptual del producto, Diseño detallado del producto) ya planteadas, como se muestra en la figura: (Fig. 247)

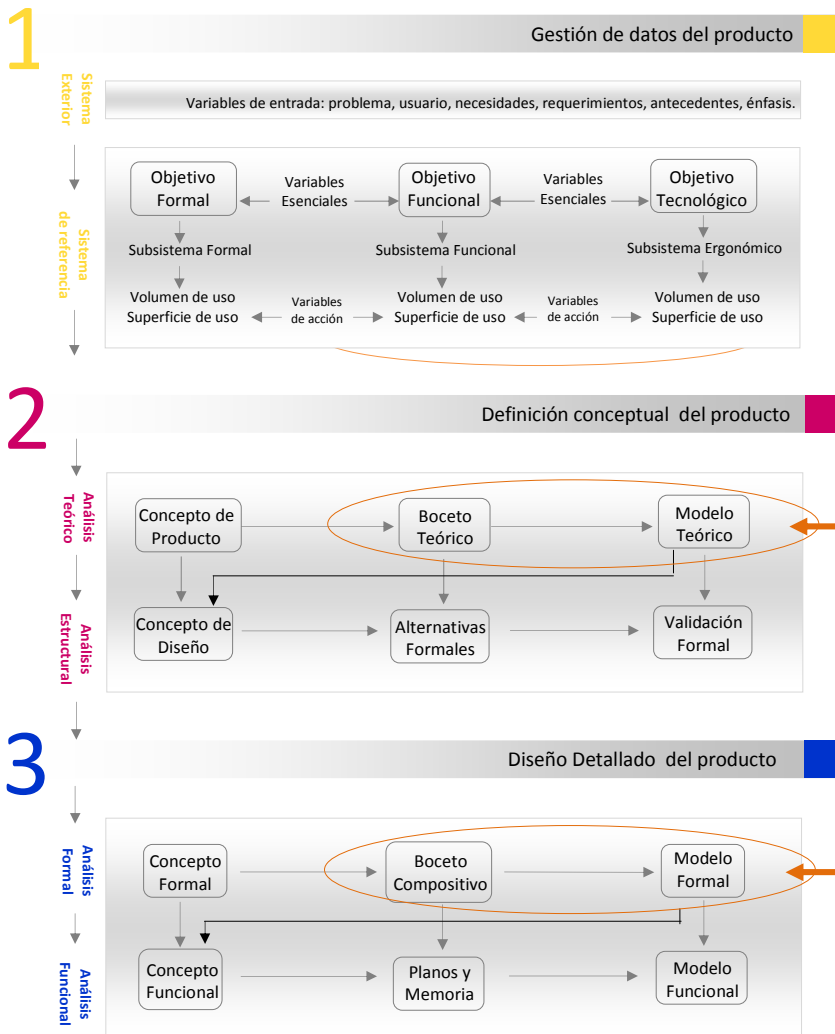


Fig. 247. Propuesta de redefinición de las etapas primarias del proceso de diseño a partir del modelo de diseño concurrente de Hernandis 2003.

En este nuevo esquema, las partes denominadas Boceto Teórico y Modelo Teórico son tomadas de las fases constructiva e



informática del análisis teórico del modelo concurrente y se refieren a las etapas de construcción de la forma dentro del proceso de diseño.

Igualmente las partes denominadas Boceto Compositivo (Boceto formal en el modelo) y Modelo Formal se encuentran en el modelo en la fase de análisis formal dentro de las actividades del diseño detallado del producto.

Este esquema ampliado presentado como propuesta abarca todas las etapas del proceso de diseño, pero a efectos de este trabajo, solo se pretende explorar y evaluar la introducción de estos nuevos espacios, para verificar si los mismos favorecen el proceso creativo y la vinculación entre el concepto de producto, el concepto de diseño y la forma generada, como parte de un mismo proceso sistémico. (Fig. 248)

### Gestión de datos del producto

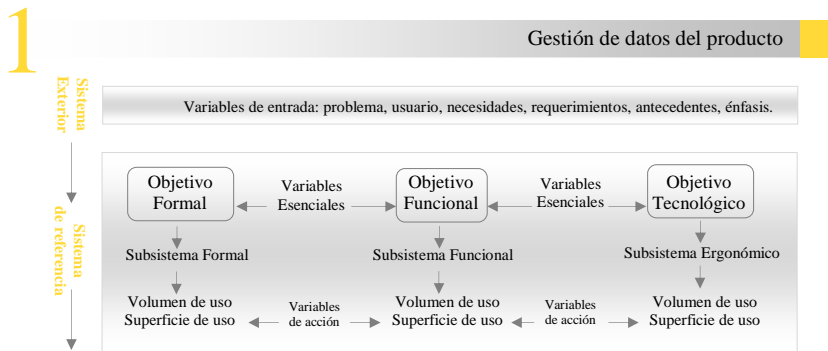


Fig. 258. Gestión de datos del Producto.

Propuesta de redefinición de las etapas primarias del proceso de diseño a partir del modelo de diseño concurrente de Hernandis 2003.

Como puede observarse el apartado denominado “Gestión de datos del producto” sigue con la estructura del modelado del modelo de diseño concurrente, con las variaciones propuestas, aplicadas y evaluadas dentro del mismo.

La salida de este conjunto se esboza como un paquete informativo analizado, relacionado y jerarquizado que da lugar a la síntesis en la siguiente fase, en el concepto de producto.

Una vez obtenidos los atributos generales y específicos del producto y a partir de esta información, se inicia un proceso en el cual se dibujan las ideas asociadas al concepto de producto, para obtener un primer nivel representativo de entidades en lo que se definirá como boceto teórico, o representación gráfica del concepto de producto.

Posteriormente, en un siguiente nivel, se dibujan los elementos formales esenciales, en un Modelo teórico, que servirá de base al concepto de diseño, a la generación de alternativas y a su posterior validación. Figs. 249 y 250.



Fig. 249. Bocetos e imágenes vinculados al concepto teórico del producto

### *Rossbag, reversible y traslúcido*

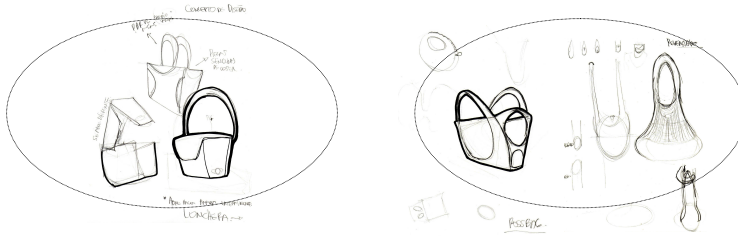


Fig. 250. Concepto de diseño y alternativas formales

Sobre la base de lo expuesto se hace una última aplicación a partir de un concepto de producto específico, que se da a un conjunto de estudiantes compuesto por alumnos del 4to y 5to año de la carrera, como ejercicio especial de diseño.

Una vez asignado el ejercicio de diseño, se registran los tiempos totales de desarrollo para cada fase asignada, y se trabaja con cada uno de los grupos, para determinar los tipos de dificultades encontradas, los puntos valorados como positivos y negativos y los problemas presentados durante el desarrollo para la implementación del modelo.

Igualmente se comprueba el índice de aceptación de esta nueva parte, a través de la aplicación y análisis de un cuestionario que se realiza al finalizar el ejercicio. A continuación se presenta, la aplicación referida.

#### • Quinto proyecto

Generación de propuestas formales de diseño para producto electrodoméstico a usar en la cocina marca Oster.

- **Actividad:** A partir de un concepto de producto dado, generar el proceso de conceptualización formal del producto, usando el modelo específico.

- **Tiempo total previsto:** 5 horas

**- Esquema del modelo aplicado:**

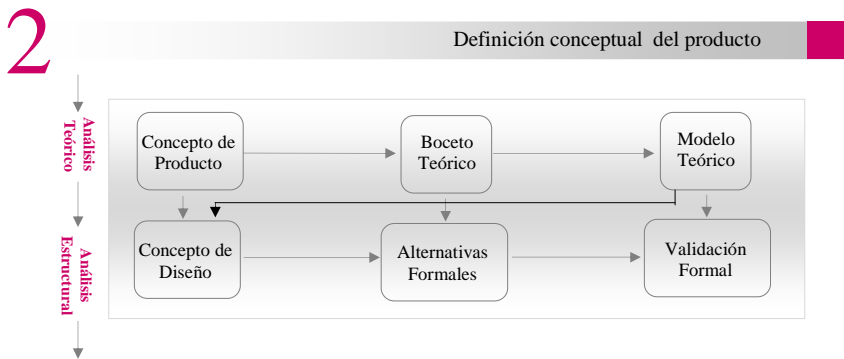


Fig. 251. Esquema concepto de producto.

**a. Grupo B. Fase de aplicación. Estudio de Campo**

Una segunda actividad de seguimiento y control del modelo consiste en la aplicación de la estructura adaptada a la etapa de modelado, del modelo de diseño concurrente, en proyectos de grado de diseño industrial.

• **Objetivo general:**

El objetivo principal de esta aplicación se centra en registrar, analizar y evaluar los resultados de la actividad, la pertinencia de la estructura propuesta y el índice de aceptación de la misma.

• **Objetivos específicos:**

Los objetivos específicos consisten en:

- Aplicar un modelo sistémico determinado en las fases primarias del proceso de diseño.
- Recoger información acerca de la aplicación de éste modelo en el desarrollo de proyectos de diseño industrial en la academia.
- Analizar la información recopilada.

• **Población:**

Estudiantes de Diseño Industrial Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

### Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Material y Método

---

-Elemento:

Esta etapa se desarrollo, por un lado, durante la anualidad 2004-2005 con la totalidad de los estudiantes inscritos y cursantes del Taller de Diseño Industrial IV, y por otro, con los alumnos en régimen de tutoría de dicho proyecto, a cargo de la autora durante varios años.

Unidad:

Anualidades	Asignatura	N° de Estudiantes	Año de estudios
2003-2004	Taller de Diseño Industrial IV Proyectos de Grado	2	5to.
2004-2005	Taller de Diseño Industrial IV Proyectos de Grado	22	
2006-2008	Taller de Diseño Industrial IV Proyectos de Grado	6	

- Actividades
  - Aplicación de la etapa de modelado del modelo de diseño concurrente propuesto en las fases primarias de desarrollo de proyecto de grado.
  - Observación y seguimiento del desarrollo del proyecto.
  - Registro y control del proceso.
- Instrumentos
  - Modelo de diseño concurrente.<sup>272</sup>
  - Lista de control o chequeo.
- Escala de Medida: Nominal.
- Procesamiento de datos:  
Se realiza empleando el marco del Microsoft Excel
- Tiempo de la actividad:  
34 semanas.

---

<sup>272</sup> Ver modelos en anexo 7.4. Anualidades 2003-2005 1er modelo aplicado. Anualidad 2005-2006 2do modelo aplicado. Anualidades 2006-2008 3er y 4to. modelos aplicados.

### 3.7.3. Fase de Verificación del estudio de campo

En una tercera fase se llevan a cabo una serie de acciones con el fin de revisar la comprobación de la hipótesis planteada en este trabajo. Las actividades de esta sección se dividen en dos partes a saber:

Actividad 1. La primera actividad, consiste en la aplicación de un cuestionario a los estudiantes del Taller de Diseño Industrial III, anualidad 2006-2007 al finalizar la anualidad.<sup>273</sup> Este mismo cuestionario se aplica de igual manera al grupo de estudiantes que utiliza el modelo en los proyectos de grado durante las anualidades 2003 a 2008 sobre la modalidad de tutoría llevada por la autora.

El objetivo de esta diligencia se centra en determinar el nivel de aceptación del modelo sistémico como asistente del proceso de diseño en las primeras etapas del proyecto.

Actividad 2. La segunda actividad, consiste en la aplicación de un cuestionario que a modo de censo, se pasa a toda la población de estudiantes de los últimos tres años de la carrera de Diseño Industrial en la Universidad de Los Andes.

La descripción general de las actividades 1 y 2 se muestra en la siguiente tabla:

Actividad	Grupo	Anualidad	Asignatura	Nº de Estudiantes	Año de estudios
1	A	2006-2007	Taller de Diseño Industrial III	20	4to.
	B	2003-2008	Taller de Diseño Industrial IV	30	5to.
2	C	2007-2008	Taller de Diseño Industrial II Taller de Diseño Industrial III Taller de Diseño Industrial IV	75	3ro. 4to. Y 5to.

<sup>273</sup> Este grupo aplicó el modelo en varios ejercicios diferentes durante toda la anualidad.

El objetivo principal de esta parte de la investigación reside en sondear la opinión de los estudiantes sobre aspectos referidos al proceso de diseño que, por un lado, fueron examinados en la fase exploratoria de este trabajo y que, por otro lado, fueron abordados con la utilización del modelo en la fase de aplicación.

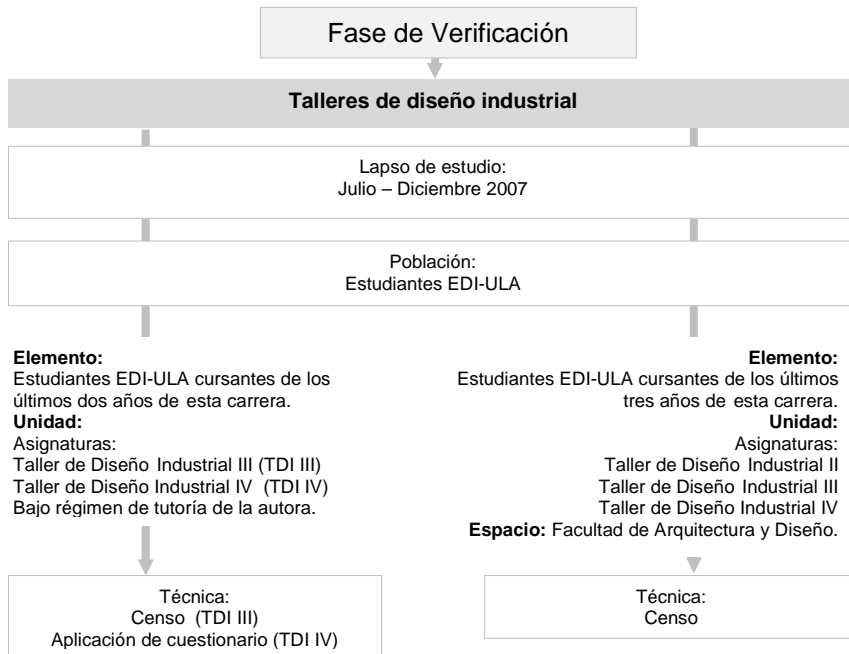


Fig. 252. Esquema general fase de verificación. Estudio de campo.

A continuación se explica en detalle cada una de estas actividades.

### 3.7.3.1. Actividad 1. Grupo A

#### Fase de Verificación del estudio de campo

En este grupo de taller 20 estudiantes (del total de 22 inscritos) trabaja toda la anualidad con la etapa de modelado del modelo de diseño concurrente en diferentes proyectos.

**a. Objetivo**

Evaluar los resultados de la aplicación del modelo al concluir la anualidad.

**b. Población:**

La Investigación realizada en esta etapa es cuantitativa del tipo descriptiva transversal simple e investigación concluyente, para la cual se tomó según la naturaleza del estudio, la siguiente población a saber:

- Estudiantes universitarios de la EDI
- Elemento: Estudiantes cursantes del 4to. Año de esta carrera.

Grupo	Anualidad	Asignatura	N° de Estudiantes	Año de estudios
A	2006-2007	Taller de Diseño Industrial III	20	4to.

**c. Actividad:**

Aplicación del cuestionario

**d. Instrumento: Cuestionario<sup>274</sup>**

**e. Escala de medida:**

Se implementó el uso de escalas multiítem con escala Liker, de tipo formativa y reflectiva para los diferentes tipos de preguntas del cuestionario.

**f. Procesamiento de datos:**

Se realizó empleando el marco de Microsoft Excel

### **3.7.3.2. Actividad 1. Grupo B Fase de Verificación del estudio de campo**

Este grupo de estudiantes utiliza la etapa de modelado del modelo de diseño concurrente en los proyectos de grado.

**a. Objetivo**

Evaluar los resultados de la aplicación del modelo en los proyectos de grado al concluir la anualidad.

<sup>274</sup> Ver anexo 7.3.1. N°10



**b. Población:**

La Investigación realizada en esta etapa es cuantitativa del tipo descriptiva transversal simple e investigación concluyente, para la cual se tomó según la naturaleza del estudio, la siguiente población a saber:

- Estudiantes universitarios de la EDI
- Elemento: Estudiantes cursantes del 5to. Año de esta carrera, sobre la modalidad de tutoría por parte de la autora.

Grupo	Añualidad	Asignatura	N° de Estudiantes que aplicó el modelo	N° de Estudiantes encuestados	Año de estudios
B	2003-2004	Taller de Diseño Industrial IV Proyectos de Grado	2	2/2	5to.
	2004-2005	Taller de Diseño Industrial IV Proyectos de Grado	22	19/22	
	2006-2008	Taller de Diseño Industrial IV Proyectos de Grado	6	6/6	

**c. Actividad:**

Aplicación del cuestionario

**d. Instrumento:** Cuestionario<sup>275</sup>

**e. Escala de medida:**

Se implementó el uso de escalas multiítem con escala Liker, de tipo formativa y reflectiva para los diferentes tipos de preguntas del cuestionario.

**f. Procesamiento de datos:**

Se realizó empleando el marco de Microsoft Excel.

### **3.7.3.3. Actividad 2. Grupo C**

#### **Fase de Verificación del estudio de campo**

La Investigación realizada en esta fase es cuantitativa del tipo descriptiva transversal simple e investigación concluyente, para la

---

<sup>275</sup> Ver anexo 7.3.1. N° 10

cual se tomó según la naturaleza del estudio, la siguiente población a saber:

a. Población: Estudiantes universitarios de la carrera de Diseño industrial de la Universidad de los Andes, Venezuela, que se encontraban presentes en las aulas de clase el día de la aplicación del instrumento.

-Elemento: Estudiantes cursantes de los últimos tres años de esta carrera.

-Unidad: Estudiantes inscritos en las asignaturas mostradas en la siguiente tabla:

Grupo	Anualidad	Asignatura	N° de Estudiantes	Año de estudios	Total Estudiantes Inscritos	Total de estudiantes presentes en clase el día de la aplicación
C.1	2007-2008	Taller de Diseño Industrial II	46	3ro.	83	75
		Taller de Diseño Industrial III	28	4to.		
C.2	2007-2008	Taller de Diseño Industrial IV (Proyectos de Grado)	19	5to.		

Es importante resaltar que en esta fase los datos se recogieron y analizaron diferenciando los grupos de estudiantes por años de la siguiente manera:

- Grupo C.1: Estudiantes de 3er. Año
- Grupo C.2: Estudiantes de 4to. Y 5to. Año.

Esta diferenciación se realiza en función de que el grupo C.1, o estudiantes de 3er. Año, no conoce o no ha trabajado el modelo de diseño concurrente, mientras que en el grupo C.2, por un lado, los estudiantes que cursan el 4to. año en la actualidad están aprendiendo y aplicando el modelo, y por otro lado, los estudiantes que cursan de 5to año para el momento de la aplicación del cuestionario, son los mismos que durante la anualidad 2006-2007 aplicaron el modelo en el taller.

b. Técnica de investigación:

Se utiliza la técnica del censo. Como se comentó antes en la fase exploratoria, se toma como población total del país a los estudiantes de la Universidad de Los Andes, dado que sólo existen dos instituciones que ofrecen estudios de diseño industrial a nivel de licenciatura en Venezuela, uno el señalado y el otro en la Universidad José María Vargas, en Caracas.

Vale resaltar que esta segunda opción de estudios, es una carrera de reciente creación, que para el momento en que se lleva a cabo esta investigación, aun no gradúa su primera promoción, por tanto no se considera un elemento de referencia o contraste.

Para esta aplicación, se realizó en una primera fase un estudio cualitativo a través del cual se estableció una propuesta de cuestionario, que fue probada con algunos estudiantes del Taller de Diseño Industrial III.

Luego, este cuestionario se evalúa mediante un pretest que permitió la depuración de algunas de las escalas a objeto de análisis. La propuesta final resulta en un cuestionario ad-hoc que permite la recogida de datos a través de entrevistas personales.

c. Instrumento: Cuestionario <sup>276</sup>

d. Escala de Medida

Se implementa el uso de escalas multiítem con escala de Liker, de tipo formativa y reflectiva para los diferentes tipos de preguntas del cuestionario.

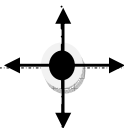
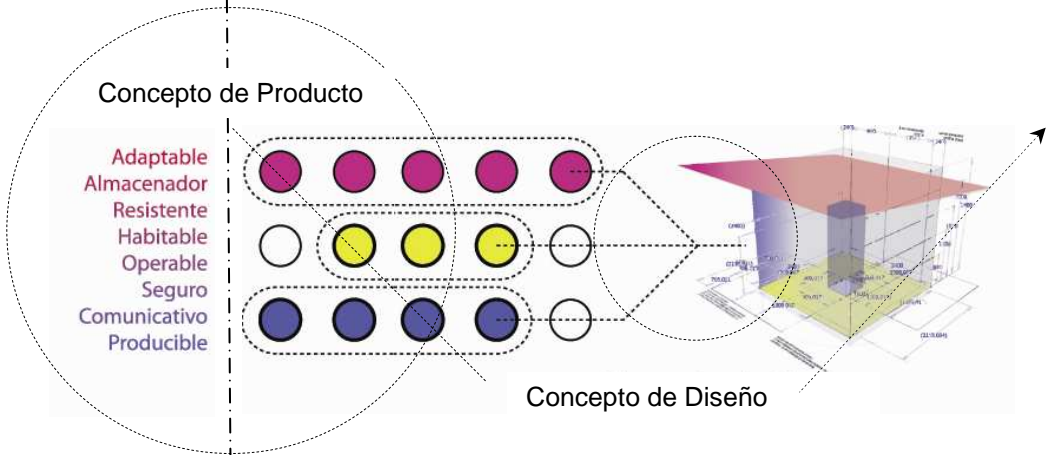
e. Técnica de procesamiento de datos empleada

Para el procesamiento de los datos, las variables cuantitativas se ingresan en el paquete estadístico SPSS versión 11.5, generándose los cuadros resumen de resultados que sirven de base a los hallazgos que se describen en el estudio.

---

<sup>276</sup> Ver anexo 7.3.2. N° 11.

# 4



# resultados

## 4.1. Introducción

La metodología sistémica proporciona un lenguaje que aporta nuevas formas de ver los problemas complejos, a través de dinámicas que permiten descubrir aspectos en los que posiblemente no se haya reparado antes, optimizando el proceso de diseño y alcanzando una visión más rica de la realidad.

Aplicada al diseño de productos industriales en Venezuela, constituye una herramienta fundamental para el desarrollo de las bases de la praxis del diseño en el país, una práctica que cabe destacar, apenas se instituye en el territorio.

Los resultados observados durante la investigación en las fases de aplicación y verificación, dejan al descubierto la influencia positiva de la aplicación del modelo de diseño concurrente, en la mejora de los aspectos observados en la fase de investigación exploratoria del presente trabajo.

El seguimiento y control del proceso de diseño orientado sobre bases sistémicas permitió, a través de la implementación de labores de campo, comprobar y determinar, en qué medida la redefinición de la fase de diseño conceptual, a través de la aplicación de herramientas sistémicas, optimiza y favorece, la calidad de los resultados y el proceso de diseño de nuevos productos industriales en Venezuela.

A continuación se presentan Los resultados observados durante la investigación en las fases de aplicación y verificación y posteriormente a manera de discusión, un apartado denominado “la sistémica como herramienta aplicada al diseño de productos en Venezuela”.

## **4.2. Resultados estadísticos obtenidos en la fase de exploración. Estudio de campo**

Cabe recordar que, en primer lugar se realizó una investigación exploratoria, para dar una visión general respecto a la realidad planteada ya que el tema elegido ha sido poco explorado y reconocido en el contexto de estudio.

En este sondeo, se encuentran las bases explicativas sobre el manejo que del proceso de diseño se tiene en la academia y, en términos generales en la empresa venezolana.

A continuación se presentan los resultados de esta etapa.

### **4.2.1. Resultados de la aplicación del cuestionario para obtener las demandas del proceso de diseño en la empresa en la fase de exploración.**

En este apartado se reflejan los resultados correspondientes al proceso de investigación descrito en el apartado 3.7.1.1. p. 341, de acuerdo con los formularios de encuesta del Anexo 1. Punto 7.1.1.

Para explicar los resultados de esta fase se presentan los cuadros y gráficos siguientes:

En primer lugar se reflejan en el cuadro 1 y gráfico 1. Estos corresponden a los porcentajes estudiados con respecto a la necesidad de diseño de nuevos productos divididos en ocho categorías así como a su gráfica representativa.

Normalmente, ¿De dónde surge la necesidad para el diseño de un nuevo producto?	
Categoría	Valid Percent
De encargos (Clientes)	27,37
De rediseños de productos previos	14,74
De la detección de nuevas necesidades del usuario de los p.e	13,68
De investigaciones específicas realizadas o contratadas emp.	3,16
De la iniciativa de algún empleado de la organización	4,21
De la detección de una nueva oportunidad de negocio	25,26
De las condiciones planteadas por la situación social y econ	10,53
Otro. Indique	1,05

Cuadro 1. Normalmente, ¿De dónde surge la necesidad para el diseño de un nuevo producto?

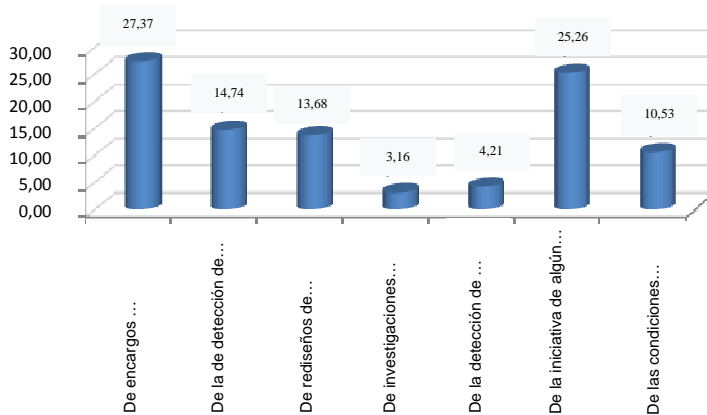


Grafico. 1. Normalmente, ¿De dónde surge la necesidad para el diseño de un nuevo producto?

### Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

De ello se deduce que normalmente, las necesidades de diseño surgen del cliente o usuario, de la detección de una nueva oportunidad de negocios y de rediseño de productos previos.

En un segundo análisis podremos estudiar la estrategia de diseño en relación a los nuevos productos, como se puede ver en el cuadro 2, gráfico 2.

¿Cómo aborda la empresa el diseño de un nuevo producto?	
Categoría	Valid Percent
El producto se diseña dentro de la empresa	75,61
La empresa contrata externos para el diseño	19,51
Otro. Indique.	4,88
Total	100

Cuadro 2. ¿Cómo aborda la empresa el diseño de un nuevo producto?

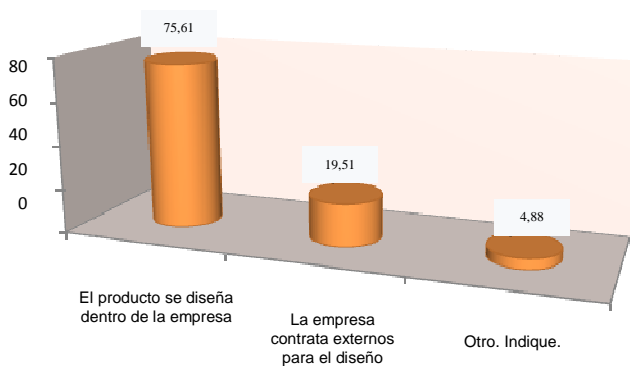


Gráfico 2. ¿Cómo aborda la empresa el diseño de un nuevo producto?



Más del 70% de las empresas consultadas admiten que las necesidades de diseño son emprendidas internamente dentro de la misma empresa. Estas abordan dicho proceso sobre la base de establecer previamente especificaciones de diseño o de repetir experiencias de otros productos desarrollados, entre otras.

Puede observarse además en el cuadro y grafico siguientes, como en el caso de que el nuevo producto se diseñe de manera interna en la empresa, cuales son los fundamentos que marcan dicho proceso.

<b>Cuando el producto se diseña dentro de la empresa, ¿Sobre qué bases se realiza éste proceso?</b>	
<b>Categoría</b>	<b>Valid Percent</b>
Repetir la experiencia de otros productos propios desarrolla	25,00
Observar y reproducir las características de productos simil	18,75
Confiar y delegar la respuesta formal del producto al diseña	17,71
Investigar y analizar la situación planteada	14,58
Establecer previamente especificaciones del diseño	22,92
Otro. Indique.	1,04
	100,00

Cuadro 3. Cuando el producto se diseña dentro de la empresa, ¿Sobre qué bases se realiza éste proceso?

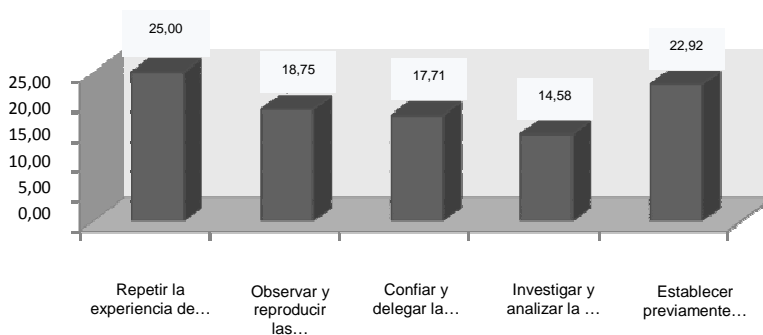


Gráfico 3. Cuando el producto se diseña dentro de la empresa, ¿Sobre qué bases se realiza éste proceso?

### Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

En cuanto a la pregunta sobre quién aborda la responsabilidad del diseño se obtiene lo siguiente:

En éste caso específico, ¿Quién se encarga de diseñar el producto?	
Categoría	Valid Percent
La Gerencia	21,05
El departamento o personal de diseño	47,37
El departamento o personal de Ingeniería	8,77
El departamento o personal de ventas	3,51
El departamento o personal de producción	7,02
Todos los departamentos	7,02
Otro	5,26
Total	100,00

Cuadro 4. En éste caso específico, ¿Quién se encarga de diseñar el producto?

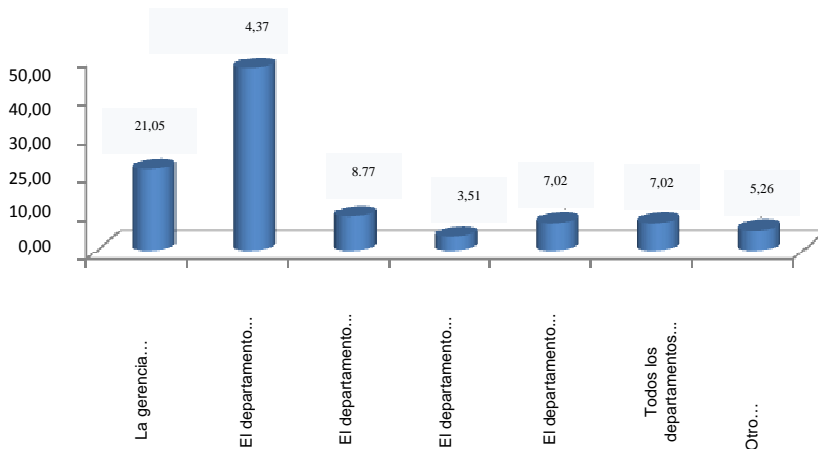


Gráfico 4. En éste caso específico, ¿Quién se encarga de diseñar el producto?

La responsabilidad del diseño del producto es este caso en particular recae en el departamento de personal de diseño.

Si en vez de realizar este proceso de manera interna la empresa recurre a servicios externos se ha estudiado quién normalmente asume esta responsabilidad. Puede observarse en el cuadro y gráfico siguiente, los resultados obtenidos.

<b>Quando la empresa diseña el producto a través de la contratación de externos, ¿Qué personal contrata?</b>	
<b>Categoría</b>	<b>Valid Percent</b>
Diseñadores industriales de libre ejercicio	38,46
Oficinas de diseño	15,38
Ingenieros	7,69
Arquitectos	23,08
Diseñadores gráficos	15,38

Cuadro 5. Cuando la empresa diseña el producto a través de la contratación de externos, ¿Qué personal contrata?

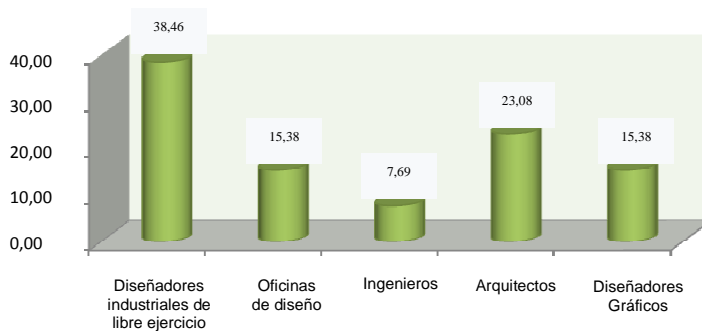


Gráfico 5. Cuando la empresa diseña el producto a través de la contratación de externos, ¿Qué personal contrata?

### Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

En el caso de las empresas que manifestaron abordar los procesos de diseño a través de la contratación de externos, estos suelen ser diseñadores industriales de libre ejercicio, oficinas de diseño y arquitectos.

Dentro de la etapa exploratoria se considera fundamental el conocimiento sobre el uso de la información del comportamiento del consumidor dentro de las empresas. En tal sentido se examina qué acciones emprende la empresa y cuantas veces recurre a este tipo de estudios así como quién realiza la investigación pertinente.

En cuanto a estudios de mercado ¿Qué acción realiza la empresa?	
Categoría	Valid Percent
No hace estudios de mercado	25,64
Contrata profesionales externos para hacerlos	2,56
Tiene personal interno especializado para hacerlos	15,38
Los hace el diseñador de la empresa	28,21
Usa resultados generales de estudios de mercado publicados	25,64
Otro. Indique.	2,56
	100,00

Cuadro 6. En cuanto a estudios de mercado ¿Qué acción realiza la empresa?

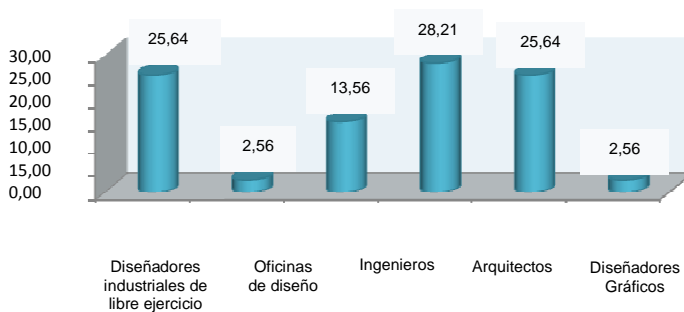


Gráfico 6. En cuanto a estudios de mercado ¿Qué acción realiza la empresa?

En lo que a estudios de mercado se refiere, la mayor parte de los consultados utiliza estudios publicados y de dominio público o deja en manos del diseñador industrial esta importante labor. Cabe resaltar que una tercera parte de las empresas estudiadas no realiza ningún tipo de estudio de mercado.

Otros aspecto indagado fue la determinación de cuáles son los atributos que se consideran necesarios para el desarrollo del producto, dentro del proceso de diseño en la empresa.

La información y la tipología de origen vienen reflejadas en el cuadro y gráfico siguientes:

En el diseño de un producto, ¿Qué información considera necesaria para el desarrollo del proyecto?	
Categoría	Valid Percent
Necesidades del usuario	8,62
Requerimientos del cliente	9,31
Características de la competencia	7,59
Ciclo de vida del producto	3,45
Concepto de diseño	6,21
Tendencias del mercado	7,93
Materiales	10,00
Tendencias del diseño	5,86
Datos técnicos para validar	4,83
Concepto de producto	3,45
Funciones del producto	9,31
Procesos productivos	7,93
Costos	10,69
Deseos del usuario	3,45
Otro	1,38
Total	100,00

Cuadro 7. En el diseño de un producto, ¿Qué información considera necesaria para el desarrollo del proyecto?

## Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

### Resultados y Discusión.

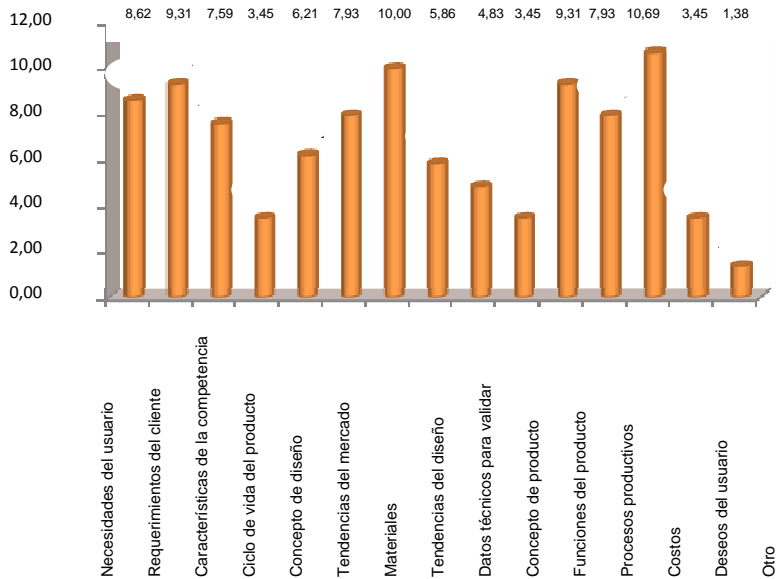


Gráfico 7. En el diseño de un producto, ¿Qué información considera necesaria para el desarrollo del proyecto?

Al diseñar un producto, la información más importante según los consultados es la siguiente: Costos, procesos productivos, materiales, funciones del producto, características de la competencia, requerimientos del cliente y necesidades del usuario.

Esta información, luego de utilizada, es empleada para el planteamiento de nuevos productos y para algunas otras validaciones de productos. Finalmente, la información es almacenada en archivos digitales para ser usada posteriormente en el desarrollo de nuevos productos o se almacena en los registros internos de la empresa.

No sólo se considera importante el tipo de información sino también sus posibles usos posteriores. No debe olvidarse que la gestión de la información hoy en día ha dado paso a la gestión del conocimiento. Por ello se estudian los usos que tiene.

El cuadro y gráfico siguientes nos indican otros usos posteriores.

<b>Además de ser utilizada para el desarrollo del proyecto ¿Qué otro uso suele dársele a la información recopilada?</b>	
<b>Categoría</b>	<b>Valid Percent</b>
No se utiliza para otro fin	9,09
Identificación de nichos de mercado	14,55
Evaluación del ciclo de vida del producto	9,09
Validaciones del producto	20,00
Planteamiento de nuevos productos	47,27
<b>Total</b>	<b>100,0</b>

Cuadro 8. Además de ser utilizada para el desarrollo del proyecto ¿Qué otro uso suele dársele a la información recopilada?

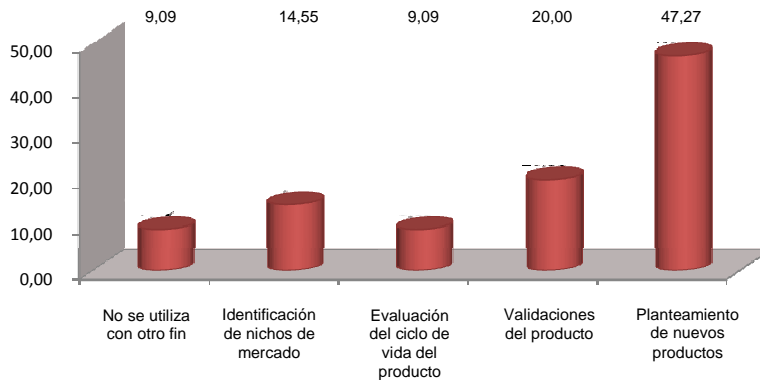


Gráfico 8. Además de ser utilizada para el desarrollo del proyecto ¿Qué otro uso suele dársele a la información recopilada?

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

Se analiza el destino de la información luego de haber sido utilizada:

Luego de utilizada la información recopilada, ¿Qué destino se le da a la misma?	
Categoría	Valid Percent
Se almacena en los registros internos de la empresa	26,56
Se desecha, no se usa mas	1,56
Se almacena en archivos digitales para ser usada posteriorme	31,25
Se usa para desarrollar nuevos productos	29,69
No se hace nada con ésta información	1,56
Se usa para seguir el producto en el mercado	7,81
Otro. Indique	1,56
Total	100

Cuadro.9. Luego de utilizada la información recopilada, ¿Qué destino se le da a la misma?

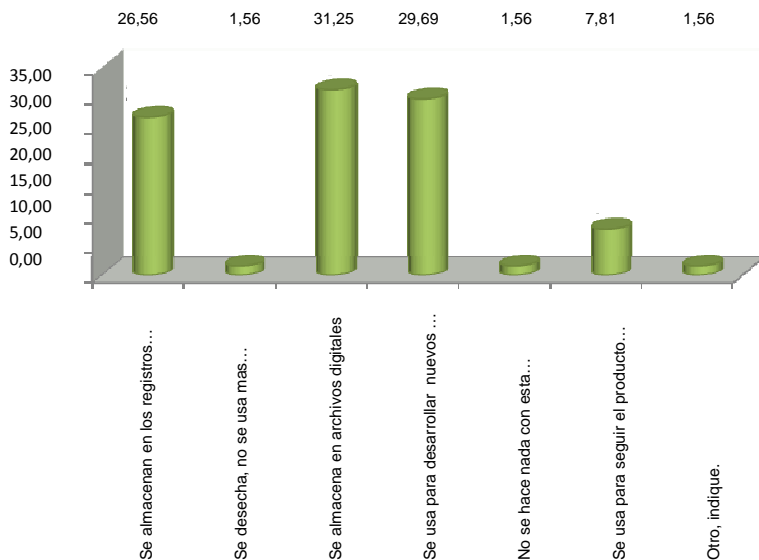


Gráfico.9. Luego de utilizada la información recopilada, ¿Qué destino se le da a la misma?



En el ámbito de las bases de datos para los proyectos, los consultados admiten utilizar bases de datos generales del producto y bases de datos de especificaciones técnicas y detalladas del producto.

<b>De las siguientes opciones ¿Qué tipo de base de datos sobre el proyecto realiza la empresa?</b>	
<b>Categoría</b>	<b>Valid Percent</b>
No se realizan	9,30
De datos generales del producto	48,84
De especificaciones técnicas y detalladas del producto	37,21
De especificaciones de control del ciclo de vida del product	4,65
Total	100,00

Cuadro 10. De las siguientes opciones ¿Qué tipo de base de datos sobre el proyecto realiza la empresa?

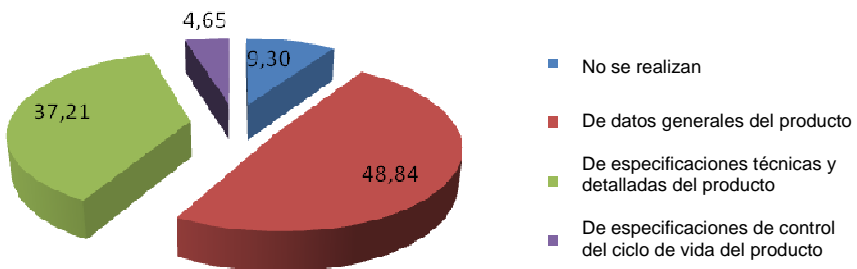


Gráfico 10. De las siguientes opciones ¿Qué tipo de base de datos sobre el proyecto realiza la empresa?

### Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

En lo que se refiere al control de los costos del producto, los sujetos de estudio afirman realizar este procedimiento en la fase de definición de especificaciones, en el diseño de detalle y en la producción., entre otros menos importantes.

¿Cuándo se realiza el control de costes del producto?	
Categoría	Valid Percent
En la definición de especificaciones	27,45
En el diseño conceptual	9,80
En el diseño de detalle	31,37
En la planificación de la producción	9,80
En el diseño del proceso productivo	7,84
En la producción	13,73
Total	100,00

Cuadro 11 ¿Cuándo se realiza el control de costes del producto?

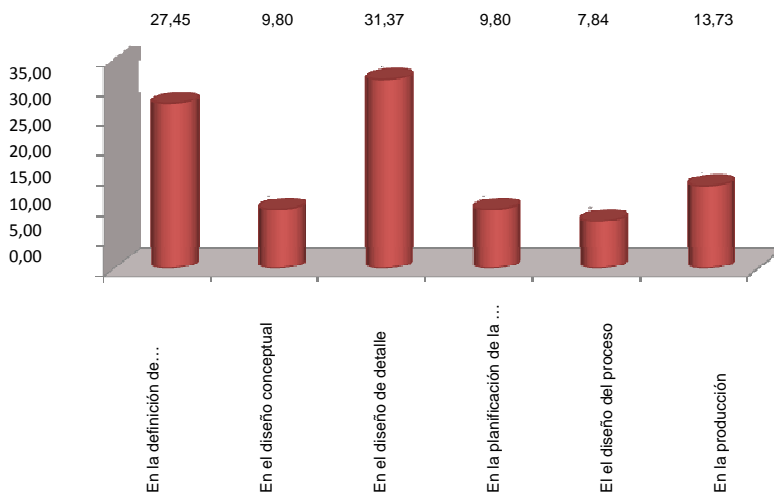


Gráfico 11 ¿Cuándo se realiza el control de costes del producto?

Más del 90% de las empresas consultadas realizan validaciones y comprobaciones de diseño del producto, en la mayoría de los casos en las fases de diseño de detalle, así como en el diseño conceptual, en la producción y en la venta del producto, utilizando medios como prototipos físicos, modelos físicos, modelos virtuales y productos en el mercado.

¿Se realizan validaciones y comprobaciones de diseño del producto?	
Categoría	Valid Percent
Sí	93,75
No	3,13
No sabe/no contesta	3,13

Cuadro 12. ¿Se realizan validaciones y comprobaciones de diseño del producto?

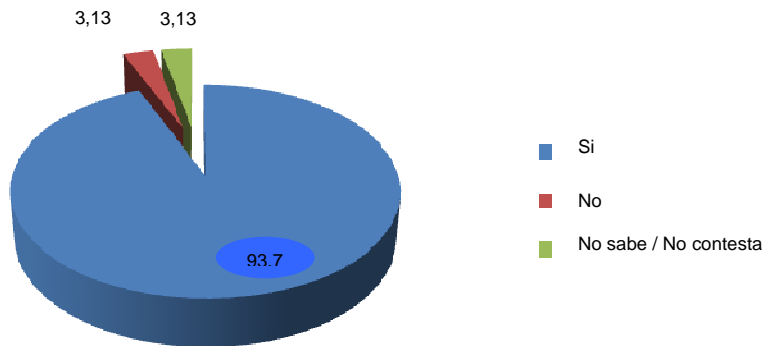


Gráfico 12. ¿Se realizan validaciones y comprobaciones de diseño del producto?

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

Igualmente en el proceso de investigación se ha considerado importante constatar cuando se realizan comprobaciones y validaciones durante el proceso de diseño.

<b>¿En qué fases del diseño se realizan dichas validaciones y comprobaciones?</b>	
<b>Categoría</b>	<b>Valid Percent</b>
En la definición de especificaciones	2,67
En el diseño conceptual	17,33
En el diseño de detalle	25,33
En la planificación de la producción	5,33
En el diseño del proceso productivo	9,33
En la producción	17,33
En la venta	18,67
Otro. Indique	4,00
<b>Total</b>	<b>100</b>

Cuadro 13. ¿En qué fases del diseño se realizan dichas validaciones y comprobaciones?

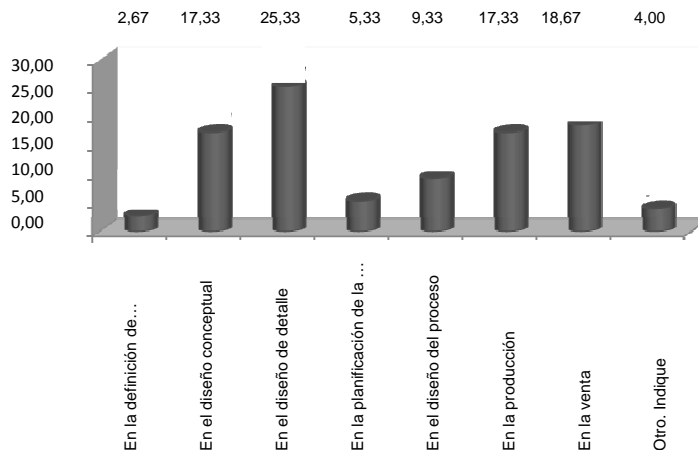


Gráfico 13. ¿En qué fases del diseño se realizan dichas validaciones y comprobaciones?

Se evidencia que las comprobaciones se realizan en las fases de diseño de detalle y en producción y venta lo que conlleva pasos a tras o rediseño de producto.

Los medios utilizados para la validación se observa que se basan en prototipos físicos lo que implica un coste elevado. No debe olvidarse que el proceso de diseño propuesto pretende validar desde las fases iniciales del proceso de diseño.

¿Qué medios suele utilizar para la validación?	
Categoría	Valid Percent
Modelos físicos	18,57
Prototipos físicos	32,86
Modelos virtuales	15,71
Prototipos virtuales	15,71
Producto en el mercado	12,86
Otro. Indique	4,29
Total	100

Cuadro 14. ¿Qué medios suele utilizar para la validación?

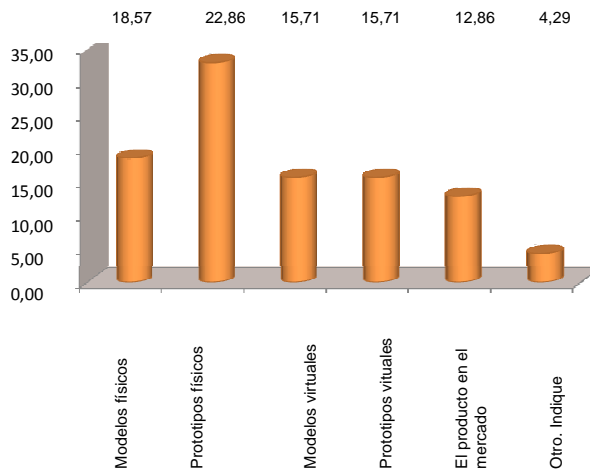


Gráfico 14. ¿Qué medios suele utilizar para la validación?

Los principales fallos o errores en el diseño se atribuyen a las siguientes causas:

<b>En caso de haber obtenido resultados negativos en el diseño del producto, esto lo atribuiría a:</b>	
<b>Categoría</b>	<b>Valid Percent</b>
Información insuficiente en las primeras etapas del diseño	22,62
Definición imprecisa de las especificaciones técnicas	25,00
Divorcio entre las especificaciones y la forma del producto	10,71
Metodologías de trabajo del diseñador o equipo de diseño	13,10
Falta de experiencia del diseñador o equipo de diseño	16,67
Ausencia de trabajo colaborativo entre los equipos responsab	10,71
<b>Total</b>	<b>100,00</b>

Cuadro 15. En caso de haber obtenido resultados negativos en el diseño del producto, esto lo atribuiría a:

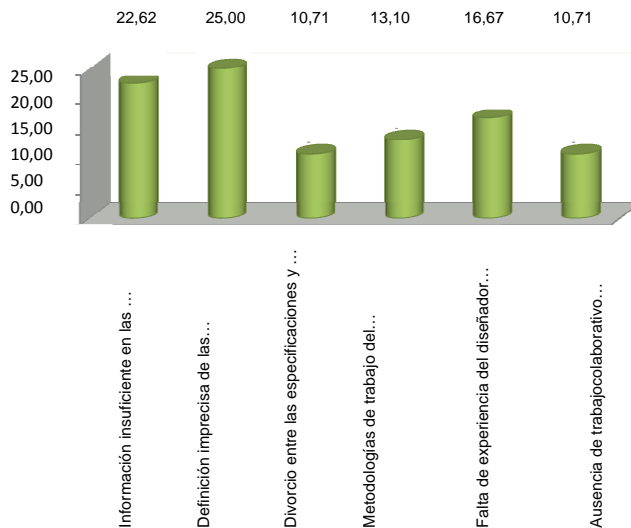


Gráfico 15. En caso de haber obtenido resultados negativos en el diseño del producto, esto lo atribuiría a:

Los resultados negativos obtenidos el diseño del producto son atribuidos en la mayoría de los casos a la información insuficiente en las primeras etapas del diseño, a definiciones imprecisas de las especificaciones técnicas, a la metodología de trabajo del diseñador y su equipo o a su falta de experiencia.

Por otra parte es importante detectar a quien se le atribuye la responsabilidad del diseño de producto, como se explica en el cuadro y gráfico n°16.

Considera que la responsabilidad de los resultados de diseño del producto está en manos de	
Categoría	Valid Percent
La Gerencia	17,33
El diseñador o personal de diseño	32,00
Los coordinadores del proyecto	22,67
El departamento o personal de ventas	2,67
El departamento o personal de producción	12,00
Todos los departamentos	8,00
Los ingenieros	5,33
Total	100

Cuadro 16. Considera que la responsabilidad de los resultados de diseño del producto está en manos de: vivencias

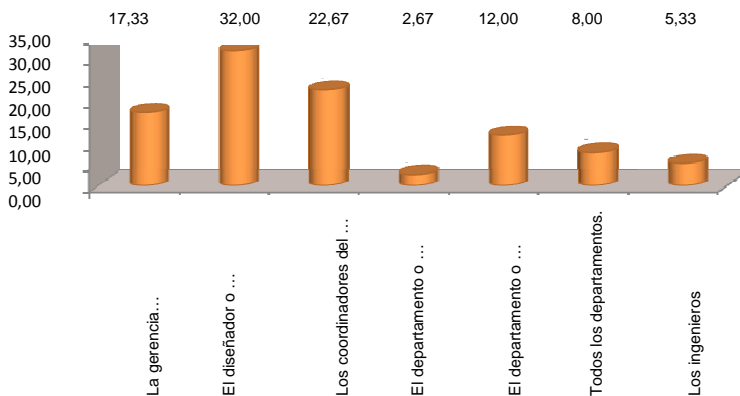


Gráfico 16. Considera que la responsabilidad de los resultados de diseño del producto está en manos de:

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

Los consultados coinciden en afirmar que la responsabilidad del diseño del producto recae en el diseñador o personal de diseño, en la gerencia o en los coordinadores de cada proyecto de diseño. Si se analizan las posibles acciones para la mejora del diseño de producto se observa:

<b>De las siguientes acciones, ¿Cuáles considera conveniente para mejorar el diseño de los productos de la empresa?</b>	
<b>Categoría</b>	<b>Valid Percent</b>
Reducir el tiempo de diseño	10,84
Usar herramientas de comunicación avanzadas	10,24
Evaluar el ciclo de vida del producto	3,01
Gestionar la información del proyecto	9,04
Investigar los deseos del usuario	13,86
Propiciar formas de trabajo colaborativo	10,24
Validar constantemente el producto	12,65
Contratar un diseñador ingenioso	5,42
Sistematizar la información del proyecto	8,43
Integrar los proveedores al proceso de diseño	4,22
Usar herramientas de diseño asistido por computador	11,45
Otro. Indique	0,60
Total	100

Cuadro 17. De las siguientes acciones, ¿Cuáles considera conveniente para mejorar el diseño de los productos de la empresa?



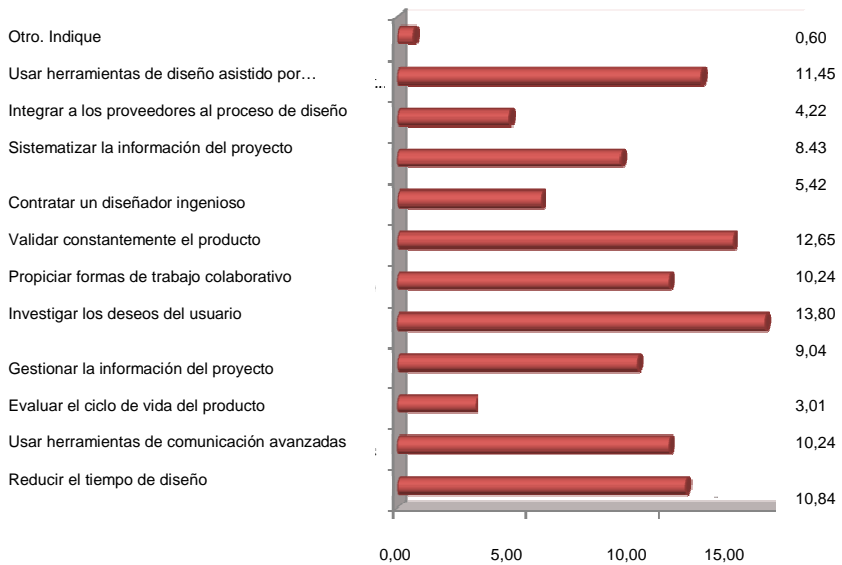


Gráfico 17. De las siguientes acciones, ¿Cuáles considera conveniente para mejorar el diseño de los productos de la empresa?

Los sujetos de estudio manifiestan estar de acuerdo con la importancia de reducir los tiempos en el diseño del producto, con el poder contar con una herramienta o método que ayude a jerarquizar la información antes de generar o proponer la forma del producto, con el estudio de la relación entre la función y la forma del producto y con la investigación como base fundamental para la innovación en las primeras etapas del diseño, como puede observarse en el cuadro y gráfico n° 18.

## Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

### Resultados y Discusión.

#### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation
Af 24: Es importante reducir los tiempos del proceso de diseño del producto	4.63	0.961150105
Af 25: Le resulta conveniente el poder contar con una herramienta (técnica o método) que ayude a jerarquizar la información antes de generar o proponer la forma del producto	4.31	1.447699324
Af 10: Para el diseño se estudia la relación entre la función y la forma del producto	4.25	1.181453907
Af 21: La investigación en las primeras etapas del proyecto es necesaria para la innovación	4.19	1.181453907
Af 03: Para diseñar un producto, se realiza una investigación previa antes de generar la forma	3.94	1.364734406
Af 04: Se considera importante ordenar la información recopilada para el diseño de un producto	3.94	1.181453907
Af 06: El producto se analiza durante el proceso de diseño	3.94	1.345185418
Af 15: Es imprescindible justificar y argumentar las decisiones de diseño	3.81	1.078192933
Af 18: Se invierte dinero en tecnologías para la producción	3.75	1.310216267
Af 01: Cuando se presenta un problema de diseño, se establece en la empresa una metodología de trabajo	3.73	0.683130051
Af 02: Se considera que todo problema de diseño debe ser afrontado con la participación de un equipo multidisciplinario	3.69	1.016349858
Af 05: El producto se analiza una vez terminado el diseño	3.56	1.543804824
Af 17: Los productos de la empresa son lanzados al mercado en el momento previsto	3.50	0.966091783
Af 20: Se sistematiza el proceso de diseño en las primeras fases del proyecto	3.50	0.928708781
Af 23: Se hacen validaciones del producto en las etapas primarias de diseño sobre datos cuantificables y parámetros específicos	3.31	1.276388133
Af 09: Se considera imprescindible el uso de métodos de diseño para crear un producto	3.13	1.340087062
Af 14: El producto en la empresa nace de un proceso deductivo	3.06	0.816496581
Af 16: Se asigna presupuesto a la investigación para el diseño de un producto	2.94	0.930949336
Af 19: Se controla en la empresa el ciclo de vida del producto	2.94	1.181453907
Af 12: Se puede generar y proponer la forma de un nuevo producto sin necesidad de realizar una investigación	2.88	1.316561177
Af 07: El diseño se sustenta en hipótesis y figuraciones	2.67	0.75
Af 11: Es importante conservar las mismas formas en los productos	2.57	1.460593487
Af 13: Los procesos de diseño que se enseñan a los estudiantes durante sus estudios universitarios es el mismo que se aplica en las empresas en el campo laboral	2.50	1.25
Af 22: El producto en la empresa nace de un proceso intuitivo	2.50	1.024695077
Af 26: El producto en la empresa nace de un proceso empírico	2.50	0.704154339
Af 08: El diseño depende de la inspiración del diseñador	2.31	0.966091783

Cuadro 18. Análisis descriptivo. De las siguientes acciones, ¿Cuáles considera conveniente para mejorar el diseño de los productos de la empresa?

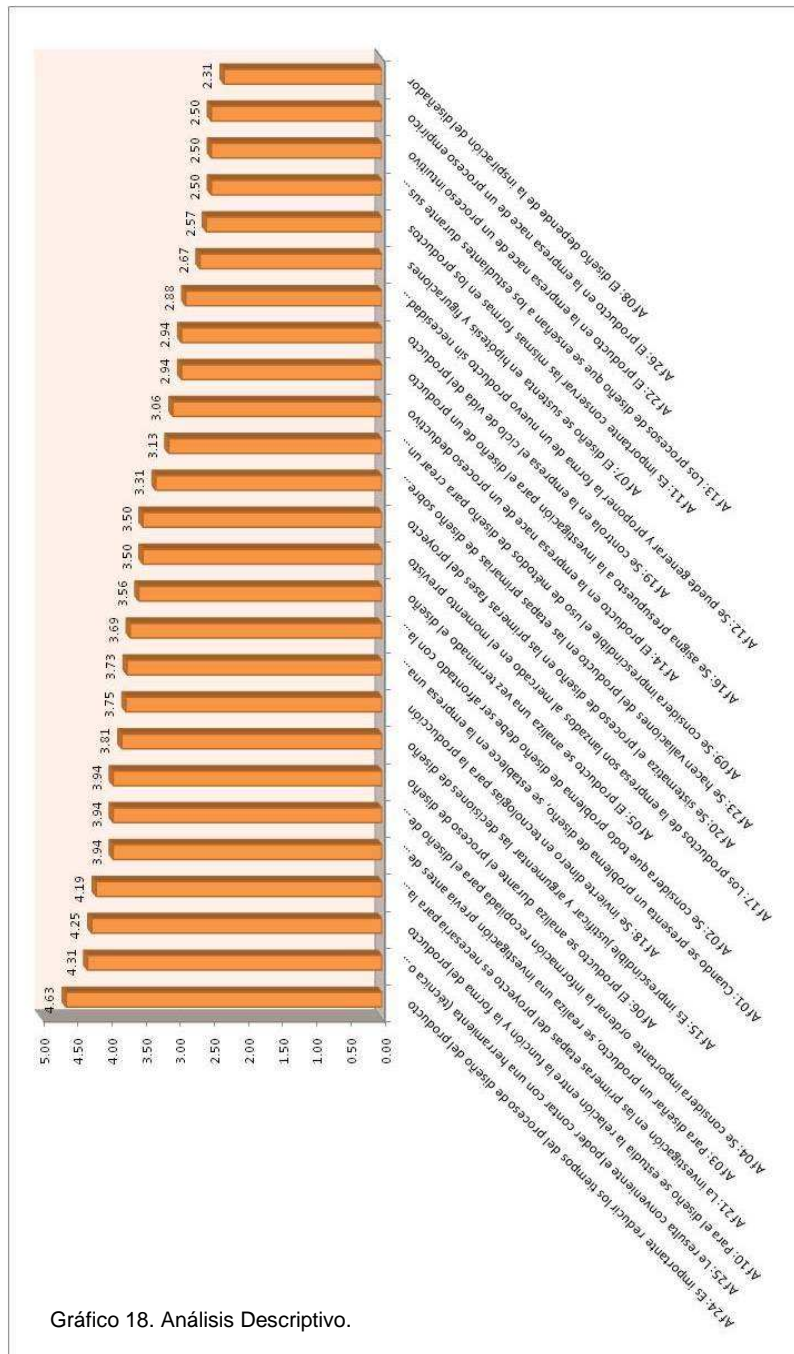


Gráfico 18. Análisis Descriptivo.

En este resultado puede observarse además que los consultados se catalogan como neutrales antes la realización de investigaciones antes de generar la forma, con la importancia de ordenar la información recopilada para el diseño y con el análisis del producto durante el proceso de diseño.

De igual forma, esta neutralidad se percibe en el establecimiento de un método de trabajo cuando se amerita la solución de un problema de diseño, así como con la participación de equipos de trabajo y con la sistematización del proceso de diseño.

Seguidamente y manteniendo la misma actitud neutral del consultado hacia la inversión en tecnología para la producción, con el análisis del producto una vez culminado el diseño, con el lanzamiento del nuevo producto en el momento indicado y con el producto como resultado de un proceso deductivo.

A continuación se muestra en el cuadro n° 19, los resultados numéricos del cuestionario aplicado a las empresas, del cual se derivan los gráficos hasta el momento presentados.

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

Cuadro19.  
Resultados del cuestionario aplicado

<b>NORMALMENTE, ¿DE DÓNDE SURGE LA NECESIDAD PARA EL DISEÑO DE UN NUEVO PRODUCTO?</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
De encargos (Clientes)	26	8,965517241	27,37	27,36842105
De rediseños de productos previos	14	4,827586207	14,74	42,10526316
De la detección de nuevas necesidades del usuario de los p.e	13	4,482758621	13,68	55,78947368
De investigaciones específicas realizadas o contratadas emp.	3	1,034482759	3,16	58,94736842
De la iniciativa de algún empleado de la organización	4	1,379310345	4,21	63,15789474
De la detección de una nueva oportunidad de negocio	24	8,275862069	25,26	88,42105263
De las condiciones planteadas por la situación social y econ	10	3,448275862	10,53	98,94736842
Otro. Indique	1	0,344827586	1,05	100
Total	95	32,75862069	100,00	
<b>¿CÓMO ABORDA LA EMPRESA EL DISEÑO DE UN NUEVO PRODUCTO?</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
El producto se diseña dentro de la empresa	31	10,68965517	75,61	75,6097561
La empresa contrata externos para el diseño	8	2,75862069	19,51	95,12195122
Otro. Indique.	2	0,689655172	4,88	100
Total	41	14,13793103	100,00	
<b>CUANDO EL PRODUCTO SE DISEÑA DENTRO DE LA EMPRESA, ¿SOBRE QUÉ BASES SE REALIZA ÉSTE PROCESO?</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Repetir la experiencia de otros productos propios desarrolla	24	8,275862069	25,00	25
Observar y reproducir las características de productos simil	18	6,206896552	18,75	43,75
Confiar y delegar la respuesta formal del producto al diseña	17	5,862068966	17,71	61,45833333
Investigar y analizar la situación planteada	14	4,827586207	14,58	76,04166667
Establecer previamente especificaciones del diseño	22	7,586206897	22,92	98,95833333

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

Otro. Indique.	1	0,344827586	1,04	100
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>33,10344828</b>	<b>100,00</b>	
<b>EN ÉSTE CASO ESPECÍFICO, ¿QUIÉN SE ENCARGA DE DISEÑAR EL PRODUCTO?</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
La Gerencia	12	4,137931034	21,05	21,05263158
El departamento o personal de diseño	27	9,310344828	47,37	68,42105263
El departamento o personal de Ingeniería	5	1,724137931	8,77	77,19298246
El departamento o personal de ventas	2	0,689655172	3,51	80,70175439
El departamento o personal de producción	4	1,379310345	7,02	87,71929825
Todos los departamenos	4	1,379310345	7,02	94,73684211
Otro	3	1,034482759	5,26	100
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>19,65517241</b>	<b>100,00</b>	
<b>CUANDO LA EMPRESA DISEÑA EL PRODUCTO A TRAVÉS DE LA CONTRATACIÓN DE EXTERNOS, ¿QUÉ PERSONAL CONTRATA?</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Diseñadores industriales de libre ejercicio	5	1,724137931	38,46	38,46153846
Oficinas de diseño	2	0,689655172	15,38	53,84615385
Ingenieros	1	0,344827586	7,69	61,53846154
Arquitectos	3	1,034482759	23,08	84,61538462
Diseñadores gráficos	2	0,689655172	15,38	100
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>4,482758621</b>	<b>100,00</b>	
<b>EN CUÁNTO A ESTUDIOS DE MERCADO ¿QUÉ ACCIÓN REALIZA LA EMPRESA?</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
No hace estudios de mercado	10	3,448275862	25,64	25,64102564
Contrata profesionales externos para hacerlos	1	0,344827586	2,56	28,20512821
Tiene personal interno especializado para hacerlos	6	2,068965517	15,38	43,58974359
Los hace el diseñador de la empresa	11	3,793103448	28,21	71,79487179
Usa resultados generales de estudios de mercado publicados	10	3,448275862	25,64	97,43589744
Otro. Indique.	1	0,344827586	2,56	100
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>13,44827586</b>	<b>100,00</b>	

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

<b>EN EL DISEÑO DE UN PRODUCTO, ¿QUÉ INFORMACIÓN CONSIDERA NECESARIA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO?</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Necesidades del usuario	25	8,620689655	8,62	8,620689655
Requerimientos del cliente	27	9,310344828	9,31	17,93103448
Características de la competencia	22	7,586206897	7,59	25,51724138
Ciclo de vida del producto	10	3,448275862	3,45	28,96551724
Concepto de diseño	18	6,206896552	6,21	35,17241379
Tendencias del mercado	23	7,931034483	7,93	43,10344828
Materiales	29	10	10,00	53,10344828
Tendencias del diseño	17	5,862068966	5,86	58,96551724
Datos técnicos para validar	14	4,827586207	4,83	63,79310345
Concepto de producto	10	3,448275862	3,45	67,24137931
Funciones del producto	27	9,310344828	9,31	76,55172414
Procesos productivos	23	7,931034483	7,93	84,48275862
Costos	31	10,68965517	10,69	95,17241379
Deseos del usuario	10	3,448275862	3,45	98,62068966
Otro	4	1,379310345	1,38	100
Total	290	100	100,00	
<b>ADEMÁS DE SER UTILIZADA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO ¿QUÉ OTRO USO SUELE DÁRSELE A LA INFORMACIÓN RECOPIADA?</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
No se utiliza para otro fin	5	1,724137931	9,09	9,090909091
Identificación de nichos de mercado	8	2,75862069	14,55	23,63636364
Evaluación del ciclo de vida del producto	5	1,724137931	9,09	32,72727273
Validaciones del producto	11	3,793103448	20,00	52,72727273
Planteamiento de nuevos productos	26	8,965517241	47,27	100
Total	55	18,96551724	100,00	
<b>LUEGO DE UTILIZADA LA INFORMACIÓN RECOPIADA, ¿QUÉ DESTINO SE LE DA A LA MISMA?</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Se almacena en los registros internos de la empresa	17	5,862068966	26,56	26,5625
Se desecha, no se usa mas	1	0,344827586	1,56	28,125
Se almacena en archivos digitales para ser usada posteriorme	20	6,896551724	31,25	59,375
Se usa para desarrollar nuevos productos	19	6,551724138	29,69	89,0625

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

No se hace nada con ésta información	1	0,344827586	1,56	90,625
Se usa para seguir el producto en el mercado	5	1,724137931	7,81	98,4375
Otro. Indique	1	0,344827586	1,56	100
Total	64	22,06896552	100,00	
<b>DE LAS SIGUIENTES OPCIONES ¿QUÉ TIPO DE BASE DE DATOS SOBRE EL PROYECTO REALIZA LA EMPRESA?</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
No se realizan	4	1,379310345	9,30	9,302325581
De datos generales del producto	21	7,24137931	48,84	58,13953488
De especificaciones técnicas y detalladas del producto	16	5,517241379	37,21	95,34883721
De especificaciones de control del ciclo de vida del product	2	0,689655172	4,65	100
Total	43	14,82758621	100,00	
<b>¿CUÁNDO SE REALIZA EL CONTROL DE COSTES DEL PRODUCTO?</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
En la definición de especificaciones	14	4,827586207	27,45	27,45098039
En el diseño conceptual	5	1,724137931	9,80	37,25490196
En el diseño de detalle	16	5,517241379	31,37	68,62745098
En la planificación de la producción	5	1,724137931	9,80	78,43137255
En el diseño del proceso productivo	4	1,379310345	7,84	86,2745098
En la producción	7	2,413793103	13,73	100
Total	51	17,5862069	100,00	
<b>¿SE REALIZAN VALIDACIONES Y COMPROBACIONES DE DISEÑO DEL PRODUCTO?</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Si	30	10,34482759	93,75	93,75
No	1	0,344827586	3,13	96,875
No sabe/no contesta	1	0,344827586	3,13	100
Total	32	11,03448276	100,00	
System	258	88,96551724		
	290	100		
<b>¿EN QUÉ FASES DEL DISEÑO SE REALIZAN DICHAS VALIDACIONES Y COMPROBACIONES?</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
En la definición de especificaciones	2	0,689655172	2,67	2,666666667
En el diseño conceptual	13	4,482758621	17,33	20



**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

**Resultados y Discusión.**

En el diseño de detalle	19	6,551724138	25,33	45,33333333
En la planificación de la producción	4	1,379310345	5,33	50,66666667
En el diseño del proceso productivo	7	2,413793103	9,33	60
En la producción	13	4,482758621	17,33	77,33333333
En la venta	14	4,827586207	18,67	96
Otro. Indique	3	1,034482759	4,00	100
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>25,86206897</b>	<b>100,00</b>	
<b>¿QUÉ MEDIOS SUELE UTILIZAR PARA LA VALIDACIÓN?</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Modelos físicos	13	4,482758621	18,57	18,57142857
Prototipos físicos	23	7,931034483	32,86	51,42857143
Modelos virtuales	11	3,793103448	15,71	67,14285714
Prototipos virtuales	11	3,793103448	15,71	82,85714286
Producto en el mercado	9	3,103448276	12,86	95,71428571
Otro. Indique	3	1,034482759	4,29	100
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>24,13793103</b>	<b>100,00</b>	
<b>EN CASO DE HABER OBTENIDO RESULTADOS NEGATIVOS EN EL DISEÑO DEL PRODUCTO, ESTO LO ATRIBUIRÍA A</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Información insuficiente en las primeras etapas del diseño	19	6,551724138	22,62	22,61904762
Definición imprecisa de las especificaciones técnicas	21	7,24137931	25,00	47,61904762
Divorcio entre las especificaciones y la forma del producto	9	3,103448276	10,71	58,33333333
Metodologías de trabajo del diseñador o equipo de diseño	11	3,793103448	13,10	71,42857143
Falta de experiencia del diseñador o equipo de diseño	14	4,827586207	16,67	88,0952381
Ausencia de trabajo colaborativo entre los equipos responsab	9	3,103448276	10,71	98,80952381
<b>8</b>	<b>1</b>	<b>0,344827586</b>	<b>1,19</b>	<b>100</b>
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>28,96551724</b>	<b>100,00</b>	
<b>CONSIDERA QUE LA RESPONSABILIDAD DE LOS RESULTADOS DE DISEÑO DEL PRODUCTO ESTÁ EN MANOS DE</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
La Gerencia	13	4,482758621	17,33	17,33333333
El diseñador o personal de diseño	24	8,275862069	32,00	49,33333333
Los coordinadores del proyecto	17	5,862068966	22,67	72
El departamento o personal de ventas	2	0,689655172	2,67	74,66666667
El departamento o personal de	9	3,103448276	12,00	86,66666667

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

producción				
Todos los departamentos	6	2,068965517	8,00	94,66666667
Los ingenieros	4	1,379310345	5,33	100
Total	75	25,86206897	100,00	
<b>DE LAS SIGUIENTES ACCIONES, ¿CUÁLES CONSIDERA CONVENIENTE PARA MEJORAR EL DISEÑO DE LOS PRODUCTOS DE LA EMPRESA?</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Reducir el tiempo de diseño	18	6,206896552	10,84	10,84337349
Usar herramientas de comunicación avanzadas	17	5,862068966	10,24	21,08433735
Evaluar el ciclo de vida del producto	5	1,724137931	3,01	24,09638554
Gestionar la información del proyecto	15	5,172413793	9,04	33,13253012
Investigar los deseos del usuario	23	7,931034483	13,86	46,98795181
Propiciar formas de trabajo colaborativo	17	5,862068966	10,24	57,22891566
Validar constantemente el producto	21	7,24137931	12,65	69,87951807
Contratar un diseñador ingenioso	9	3,103448276	5,42	75,30120482
Sistematizar la información del proyecto	14	4,827586207	8,43	83,73493976
Integrar los proveedores al proceso de diseño	7	2,413793103	4,22	87,95180723
Usar herramientas de diseño asistido por computador	19	6,551724138	11,45	99,39759036
Otro. Indique	1	0,344827586	0,60	100
Total	166	57,24137931	100,00	
<b>AF 01: CUANDO SE PRESENTA UN PROBLEMA DE DISEÑO, SE ESTABLECE EN LA EMPRESA UNA METODOLOGÍA DE TRABAJO</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	2	0,689655172	6,67	6,66666667
En desacuerdo	1	0,344827586	3,33	10
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	6	2,068965517	20,00	30
De acuerdo	17	5,862068966	56,67	86,66666667
Totalmente de acuerdo	4	1,379310345	13,33	100
Total	30	10,34482759	100,00	
<b>AF 02: SE CONSIDERA QUE TODO PROBLEMA DE DISEÑO DEBE SER AFRONTADO CON LA PARTICIPACIÓN DE UN EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	1	0,344827586	3,13	3,125
En desacuerdo	4	1,379310345	12,50	15,625
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	3	1,034482759	9,38	25

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

De acuerdo	6	2,068965517	18,75	43,75
Totalmente de acuerdo	18	6,206896552	56,25	100
Total	32	11,03448276	100,00	
<b>AF 03: PARA DISEÑAR UN PRODUCTO, SE REALIZA UNA INVESTIGACIÓN PREVIA ANTES DE GENERAR LA FORMA</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	1	0,344827586	3,13	3,125
En desacuerdo	2	0,689655172	6,25	9,375
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	5	1,724137931	15,63	25
De acuerdo	14	4,827586207	43,75	68,75
Totalmente de acuerdo	10	3,448275862	31,25	100
Total	32	11,03448276	100,00	
<b>AF 04: SE CONSIDERA IMPORTANTE ORDENAR LA INFORMACIÓN RECOPIADA PARA EL DISEÑO DE UN PRODUCTO</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	1	0,344827586	3,13	3,125
En desacuerdo	3	1,034482759	9,38	12,5
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	2	0,689655172	6,25	18,75
De acuerdo	16	5,517241379	50,00	68,75
Totalmente de acuerdo	10	3,448275862	31,25	100
Total	32	11,03448276	100,00	
<b>AF 05: EL PRODUCTO SE ANALIZA UNA VEZ TERMINADO EL DISEÑO</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	3	1,034482759	9,38	9,375
En desacuerdo	3	1,034482759	9,38	18,75
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	1	0,344827586	3,13	21,875
De acuerdo	18	6,206896552	56,25	78,125
Totalmente de acuerdo	7	2,413793103	21,88	100
Total	32	11,03448276	100,00	
<b>AF 06: EL PRODUCTO SE ANALIZA DURANTE EL PROCESO DE DISEÑO</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	1	0,344827586	3,13	3,125
En desacuerdo	3	1,034482759	9,38	12,5
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	6	2,068965517	18,75	31,25
De acuerdo	9	3,103448276	28,13	59,375
Totalmente de acuerdo	13	4,482758621	40,63	100

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

Total	32	11,03448276	100,00	
<b>AF 07: EL DISEÑO SE SUSTENTA EN HIPÓTESIS Y FIGURACIONES</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	7	2,413793103	22,58	22,58064516
En desacuerdo	11	3,793103448	35,48	58,06451613
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	9	3,103448276	29,03	87,09677419
De acuerdo	1	0,344827586	3,23	90,32258065
Totalmente de acuerdo	3	1,034482759	9,68	100
Total	31	10,68965517	100,00	
<b>AF 08: EL DISEÑO DEPENDE DE LA INSPIRACIÓN DEL DISEÑADOR</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	6	2,068965517	18,75	18,75
En desacuerdo	4	1,379310345	12,50	31,25
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	14	4,827586207	43,75	75
De acuerdo	7	2,413793103	21,88	96,875
Totalmente de acuerdo	1	0,344827586	3,13	100
Total	32	11,03448276	100,00	
<b>AF 09: SE CONSIDERA IMPRESCINDIBLE EL USO DE MÉTODOS DE DISEÑO PARA CREAR UN PRODUCTO</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	3	1,034482759	9,38	9,375
En desacuerdo	3	1,034482759	9,38	18,75
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	9	3,103448276	28,13	46,875
De acuerdo	10	3,448275862	31,25	78,125
Totalmente de acuerdo	7	2,413793103	21,88	100
Total	32	11,03448276	100,00	
<b>AF 10: PARA EL DISEÑO SE ESTUDIA LA RELACIÓN ENTRE LA FUNCIÓN Y LA FORMA DEL PRODUCTO</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
En desacuerdo	1	0,344827586	3,13	3,125
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	3	1,034482759	9,38	12,5
De acuerdo	14	4,827586207	43,75	56,25
Totalmente de acuerdo	14	4,827586207	43,75	100

Total	32	11,03448276	100,00	
<b>AF 11: ES IMPORTANTE CONSERVAR LAS MISMAS FORMAS EN LOS PRODUCTOS</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	4	1,379310345	13,79	13,79310345
En desacuerdo	8	2,75862069	27,59	41,37931034
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	14	4,827586207	48,28	89,65517241
De acuerdo	3	1,034482759	10,34	100
Total	29	10	100,00	
<b>AF 12: SE PUEDE GENERAR Y PROPONER LA FORMA DE UN NUEVO PRODUCTO SIN NECESIDAD DE REALIZAR UNA INVESTIGACIÓN</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	4	1,379310345	12,50	12,5
En desacuerdo	7	2,413793103	21,88	34,375
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	8	2,75862069	25,00	59,375
De acuerdo	8	2,75862069	25,00	84,375
Totalmente de acuerdo	5	1,724137931	15,63	100
Total	32	11,03448276	100,00	
<b>AF 13: LOS PROCESOS DE DISEÑO QUE SE ENSEÑAN A LOS ESTUDIANTES DURANTE SUS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS ES EL MISMO QUE SE APLICA EN LAS EMPRESAS EN EL CAMPO LABORAL</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	6	2,068965517	18,75	18,75
En desacuerdo	10	3,448275862	31,25	50
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	12	4,137931034	37,50	87,5
De acuerdo	4	1,379310345	12,50	100
Total	32	11,03448276	100,00	
<b>AF 14: EL PRODUCTO EN LA EMPRESA NACE DE UN PROCESO DEDUCTIVO</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	3	1,034482759	9,38	9,375
En desacuerdo	4	1,379310345	12,50	21,875
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	16	5,517241379	50,00	71,875
De acuerdo	9	3,103448276	28,13	100
Total	32	11,03448276	100,00	

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

<b>AF 15: ES IMPRESCINDIBLE JUSTIFICAR Y ARGUMENTAR LAS DECISIONES DE DISEÑO</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	1	0,344827586	3,13	3,125
En desacuerdo	5	1,724137931	15,63	18,75
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	3	1,034482759	9,38	28,125
De acuerdo	11	3,793103448	34,38	62,5
Totalmente de acuerdo	12	4,137931034	37,50	100
Total	32	11,03448276	100,00	
<b>AF 16: SE ASIGNA PRESUPUESTO A LA INVESTIGACIÓN PARA EL DISEÑO DE UN PRODUCTO</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	3	1,034482759	9,38	9,375
En desacuerdo	9	3,103448276	28,13	37,5
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	4	1,379310345	12,50	50
De acuerdo	12	4,137931034	37,50	87,5
Totalmente de acuerdo	4	1,379310345	12,50	100
Total	32	11,03448276	100,00	
<b>AF 17: LOS PRODUCTOS DE LA EMPRESA SON LANZADOS AL MERCADO EN EL MOMENTO PREVISTO</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	1	0,344827586	3,13	3,125
En desacuerdo	3	1,034482759	9,38	12,5
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	13	4,482758621	40,63	53,125
De acuerdo	13	4,482758621	40,63	93,75
Totalmente de acuerdo	2	0,689655172	6,25	100
Total	32	11,03448276	100,00	
<b>AF 18: SE INVIERTE DINERO EN TECNOLOGÍAS PARA LA PRODUCCIÓN</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
En desacuerdo	3	1,034482759	9,38	9,375
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	3	1,034482759	9,38	18,75
De acuerdo	19	6,551724138	59,38	78,125
Totalmente de acuerdo	7	2,413793103	21,88	100
Total	32	11,03448276	100,00	
<b>AF 19: SE CONTROLA EN LA EMPRESA EL CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO</b>				

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	3	1,034482759	9,68	9,677419355
En desacuerdo	5	1,724137931	16,13	25,80645161
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	15	5,172413793	48,39	74,19354839
De acuerdo	5	1,724137931	16,13	90,32258065
Totalmente de acuerdo	3	1,034482759	9,68	100
Total	31	10,68965517	100,00	
<b>AF 20: SE SISTEMATIZA EL PROCESO DE DISEÑO EN LAS PRIMERAS FASES DEL PROYECTO</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	4	1,379310345	12,50	12,5
En desacuerdo	3	1,034482759	9,38	21,875
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	3	1,034482759	9,38	31,25
De acuerdo	16	5,517241379	50,00	81,25
Totalmente de acuerdo	6	2,068965517	18,75	100
Total	32	11,03448276	100,00	
<b>AF 21: LA INVESTIGACIÓN EN LAS PRIMERAS ETAPAS DEL PROYECTO ES NECESARIA PARA LA INNOVACIÓN</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
En desacuerdo	2	0,689655172	6,25	6,25
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	7	2,413793103	21,88	28,125
De acuerdo	14	4,827586207	43,75	71,875
Totalmente de acuerdo	9	3,103448276	28,13	100
Total	32	11,03448276	100,00	
<b>AF 22: EL PRODUCTO EN LA EMPRESA NACE DE UN PROCESO INTUITIVO</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	9	3,103448276	28,13	28,125
En desacuerdo	8	2,75862069	25,00	53,125
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	11	3,793103448	34,38	87,5
De acuerdo	2	0,689655172	6,25	93,75
Totalmente de acuerdo	2	0,689655172	6,25	100
Total	32	11,03448276	100,00	
<b>AF 23: SE HACEN VALIACIONES DEL PRODUCTO EN LAS ETAPAS PRIMARIAS DE DISEÑO SOBRE DATOS CUANTIFICABLES Y PARÁMETROS ESPECÍFICOS</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	4	1,379310345	12,50	12,5
En desacuerdo	5	1,724137931	15,63	28,125

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

Ni en desacuerdo ni de acuerdo	5	1,724137931	15,63	43,75
De acuerdo	12	4,137931034	37,50	81,25
Totalmente de acuerdo	6	2,068965517	18,75	100
Total	32	11,03448276	100,00	
<b>AF 24: ES IMPORTANTE REDUCIR LOS TIEMPOS DEL PROCESO DE DISEÑO DEL PRODUCTO</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	1	0,344827586	3,13	3,125
En desacuerdo	1	0,344827586	3,13	6,25
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	2	0,689655172	6,25	12,5
De acuerdo	10	3,448275862	31,25	43,75
Totalmente de acuerdo	18	6,206896552	56,25	100
Total	32	11,03448276	100,00	
System	258	88,96551724		
	290	100		
<b>AF 25: LE RESULTA CONVENIENTE EL PODER CONTAR CON UNA HERRAMIENTA (TÉCNICA O MÉTODO) QUE AYUDE A JERARQUIZAR LA INFORMACIÓN ANTES DE GENERAR O PROPONER LA FORMA DEL PRODUCTO</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	7	2,413793103	21,88	21,875
De acuerdo	16	5,517241379	50,00	71,875
Totalmente de acuerdo	9	3,103448276	28,13	100
Total	32	11,03448276	100,00	
System	258	88,96551724		
	290	100		
<b>AF 26: EL PRODUCTO EN LA EMPRESA NACE DE UN PROCESO EMPÍRICO</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Totalmente en desacuerdo	6	2,068965517	18,75	18,75
En desacuerdo	8	2,75862069	25,00	43,75
Ni en desacuerdo ni de acuerdo	12	4,137931034	37,50	81,25
De acuerdo	6	2,068965517	18,75	100
Total	32	11,03448276	100,00	
System	258	88,96551724		
	290	100		
<b>Descriptive Statistics</b>				
	N	Minimum	Maximum	Mean
Af 01: Cuando se presenta un problema de diseño, se establece	30	1	5,00	3,666666667



**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

en la empresa una metodología de trabajo					
Af 02: Se considera que todo problema de diseño debe ser afrontado con la participación de un equipo multidisciplinario	32	1	5,00	4,125	
Af 03: Para diseñar un producto, se realiza una investigación previa antes de generar la forma	32	1	5,00	3,9375	
Af 04: Se considera importante ordenar la información recopilada para el diseño de un producto	32	1	5,00	3,96875	
Af 05: El producto se analiza una vez terminado el diseño	32	1	5,00	3,71875	
Af 06: El producto se analiza durante el proceso de diseño	32	1	5,00	3,9375	
Af 07: El diseño se sustenta en hipótesis y figuraciones	31	1	5,00	2,419354839	
Af 08: El diseño depende de la inspiración del diseñador	32	1	5,00	2,78125	
Af 09: Se considera imprescindible el uso de métodos de diseño para crear un producto	32	1	5,00	3,46875	
Af 10: Para el diseño se estudia la relación entre la función y la forma del producto	32	2	5,00	4,28125	
Af 11: Es importante conservar las mismas formas en los productos	29	1	4,00	2,551724138	
Af 12: Se puede generar y proponer la forma de un nuevo producto sin necesidad de realizar una investigación	32	1	5,00	3,09375	
Af 13: Los procesos de diseño que se enseñan a los estudiantes durante sus estudios universitarios es el mismo que se aplica en las empresas en el campo laboral	32	1	4,00	2,4375	
Af 14: El producto en la empresa nace de un proceso deductivo	32	1	4,00	2,96875	
Af 15: Es imprescindible justificar y argumentar las decisiones de diseño	32	1	5,00	3,875	
Af 16: Se asigna presupuesto a la investigación para el diseño de un producto	32	1	5,00	3,15625	
Af 17: Los productos de la empresa son lanzados al mercado en el momento previsto	32	1	5,00	3,375	
Af 18: Se invierte dinero en tecnologías para la producción	32	2	5,00	3,9375	
Af 19: Se controla en la empresa el ciclo de vida del producto	31	1	5,00	3	
Af 20: Se sistematiza el proceso de diseño en las primeras fases del proyecto	32	1	5,00	3,53125	
Af 21: La investigación en las primeras etapas del proyecto es necesaria para la innovación	32	2	5,00	3,9375	
Af 22: El producto en la empresa nace de un proceso intuitivo	32	1	5,00	2,375	

### Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

#### Resultados y Discusión.

Af 23: Se hacen valaciones del producto en las etapas primarias de diseño sobre datos cuantificables y parámetros específicos	32	1	5,00	3,34375
Af 24: Es importante reducir los tiempos del proceso de diseño del producto	32	1	5,00	4,34375
Af 25: Le resulta conveniente el poder contar con una herramienta (técnica o método) que ayude a jerarquizar la información antes de generar o proponer la forma del producto	32	3	5,00	4,0625
Af 26: El producto en la empresa nace de un proceso empírico	32	1	4,00	2,5625
Valid N (listwise)	25			

Varios aspectos importantes han sido determinados al levantar y examinar esta información, sin embargo vale la pena resaltar algunos de éstos, dado el valor que tienen de cara al planteamiento de nuevas formas de trabajo y de abordar el proceso de diseño en las empresas.

Un par de aspectos interesantes, por ejemplo, están representados en el hecho de que los sujetos de estudio manifiesten estar en desacuerdo con la asignación de presupuestos a la investigación para el diseño del producto y con el control del ciclo de vida del mismo.

Nada más alejado de la realidad productiva de los países industrialmente desarrollados en los cuales las organizaciones empresariales dan un inmenso valor al tipo y manejo de la información dentro del proceso de diseño y como parte integral del desarrollo y seguimiento del producto.

Por otra parte y paralelamente, esta misma población estudiada, expresa estar en desacuerdo con el mantenimiento de las mismas formas en los productos, con el producto como resultado de un proceso intuitivo y empírico y con el diseño como resultado de la inspiración del diseñador.

De la misma manera, se observa desacuerdo con la generación y proposición de formas de nuevos productos sin hacer investigación previa, con la sustentación del diseño en hipótesis y sustentaciones.

Como puede observarse, se encuentran importantes contradicciones de fondo, que en opinión de la autora, demuestran el desconocimiento de las bases fundamentales del diseño y desarrollo de productos.

Por un lado es palpable un rechazo a los procesos empíricos, pero por otro, no se le da el suficiente peso a la búsqueda y manejo de la información en el diseño.

Finalmente, y como punto muy importante en esta investigación, vale resaltar que los consultados consideran que el diseño que se enseña en la universidad es distinto al diseño que se aplica en las empresas.

Esto llama poderosamente la atención y cabe deducir en base a la información recopilada, dos ideas fundamentales a saber:

1. La principal diferenciación entre “el diseño que se enseña en la universidad y el diseño que se desarrolla en las empresas” se basa por un lado, en el manejo y control por parte de la empresa, de todo el proceso de diseño y de las necesidades y requerimientos que este contempla.
2. Partiendo de la idea anterior, cabe pensar en torno a las solicitudes de las empresas, que en la academia, no se maneja siempre información actualizada en torno a la dinámica del proceso de diseño y desarrollo de productos que se lleva en las empresas actualmente en el mundo.

Para ratificar esta apreciación es necesario precisar que dentro de las acciones detectadas por los empresarios consultados, como más favorables en vías de mejorar el diseño en la empresa se encuentran las siguientes:

- a) Investigar los deseos del usuario.
- b) Propiciar formas de trabajo colaborativo.
- c) Validar constantemente el producto.
- d) Reducir el tiempo de diseño.
- e) Utilizar herramientas de diseño asistido por computadora.

Aspectos que como es sabido, son contemplados como puntos de suma importancia, en el proceso de diseño y particularmente en las metodologías de desarrollo de productos comentadas y referidas en esta investigación, en el apartado estado del arte.

#### **4.2.2. Sobre los resultados estadísticos del proceso de diseño en las empresas**

A la vista de los resultados de la fase Exploratoria y considerando los datos estudiados se puede decir que existen planteamientos que se acercan o se alejan a las particularidades de las formas y tendencias de trabajo del diseño industrial en la actualidad, comentadas en apartados anteriores.

Abordando en primer lugar aquellas acciones que a rasgos generales se asocian al diseño concurrente y colaborativo, por ejemplo, tenemos entre otras las siguientes:

- Los datos solicitados como información más importante al diseñar un producto, son de tipo cuantitativo (Costos, procesos, etc.)
- Se parte de información utilizada en proyectos previos para el planteamiento de nuevos productos.
- La información, una vez utilizada, se almacena en archivos digitales o registros internos de la empresa.
- El control de los costos del producto, se realiza en la fase de definición de especificaciones.
- La realización de validaciones de diseño del producto, se hace en las fases de diseño conceptual y diseño de detalle.
- Se considera importante reducir el tiempo de diseño del producto.
- Se considera importante contar con herramientas para organizar la información.
- Se apoya la idea de la investigación como base fundamental para la innovación en las primeras etapas del diseño.
- Los resultados negativos obtenidos el diseño del producto son atribuidos a la información insuficiente en las primeras etapas del diseño, o a definiciones imprecisas de las especificaciones técnicas.

Paralelamente, pueden observarse aspectos intermedios y quizá, contradictorios a estas posiciones, ante la neutralidad mostrada respecto los siguientes aspectos:

- Realización de investigaciones antes de generar la forma.
- Análisis del producto durante el proceso de diseño.
- Participación de equipos de trabajo durante el proceso de diseño.
- Sistematización del proceso de diseño.
- Lanzamiento del nuevo producto en el momento indicado.
- El producto como resultado de un proceso deductivo.

Sin embargo esa neutralidad pudiera ser interpretada como parte de un proceso de actualización de las formas de trabajo que involucran el diseño, por parte de los empresarios.

Tocando ahora en segundo lugar aquellas acciones que a rasgos generales se alejan de las tendencias de diseño concurrente y colaborativo, se tiene, entre otras, las siguientes:

- El tipo de base de datos que se lleva en las empresas sobre el proyecto es general.
- Los sujetos de estudio manifiestan desacuerdo en cuanto a la asignación de presupuestos orientados a la investigación para el diseño del producto.
- Se pone de manifiesto la discrepancia en cuanto a llevar o tomar el Control del ciclo de vida del producto.
- Las validaciones se hacen siempre sobre prototipos y modelos físicos.

Finalmente, pueden interpretarse, tomando como base de referencia este pequeño estudio, que los aspectos que demanda la empresa en este momento al diseñador y dentro del proceso de diseño, se puntualizan entre los que a continuación se presentan:

- Aplicación de formas de trabajo ajustadas a las prácticas y dinámicas presentes dentro de la empresa. Esto se expresa en la afirmación en la que se considera que los procesos de diseño que se enseñan a los estudiantes durante sus estudios universitarios son distintos a los que se aplican en el campo laboral.

- Diseño de productos, resultado de procesos objetivos y no de pericias intuitivas o empíricas.
- Diseños no dependientes de la inspiración del diseñador.
- Investigación y generación de criterios durante el proceso de diseño que justifiquen objetivamente las formas propuestas para el nuevo producto.
- Investigación de los deseos del usuario.
- Manejo de información detallada en las primeras etapas del diseño.
- Definiciones precisas de las especificaciones técnicas.
- Aplicación de formas de trabajo colaborativas.
- Validación del producto en todas las fases del proceso de diseño.
- Reducción de tiempos de diseño.
- Utilización de herramientas de diseño asistido por ordenador.

Estos aspectos, y todos aquellos ya mencionados vinculados a las acciones determinadas dentro del diseño concurrente y colaborativo, dejan ver entre líneas, que a pesar de la complicada e inestable situación de las empresas en el país, las mismas, por un lado, no se apartan del todo de las dinámicas que se llevan en países industrializados en torno al diseño de productos.

Por otro lado, se deduce que existe cierto interés, por parte de estas organizaciones, hacia las formas de trabajo apoyadas en los fundamentos de una sociedad global, formas de trabajo que por demás, exigen al diseñador desvincularse de procesos creativos subjetivos y artísticos, altamente riesgosos para la empresa, y por el contrario, sustentarse en procesos más objetivos y organizados que se adapten a las capacidades y los recursos disponibles en el entorno empresarial venezolano.

### **4.2.3. Resultados estadísticos del proceso en las aulas. Fase exploratoria. Estudio de campo**

En esta parte de la investigación exploratoria se realiza en el ámbito docente, a través de la planificación, seguimiento, registro y análisis de actividades específicas orientadas al logro de los objetivos planteados en el presente trabajo. A continuación, los resultados de este proceso.

#### **4.2.3.1. Resultados Grupo A del proceso en las aulas. Fase exploratoria. Estudio de campo**

Compuesto por los estudiantes del Seminario Diseño de Productos I durante las anualidades 2004 a 2006 y los estudiantes del Taller de Diseño Industrial III durante las anualidades 2006 a 2008.

Los hallazgos más importantes que resultan de esta exploración se pueden resumir en los siguientes aspectos:

- El proceso de diseño se concibe en tres etapas a saber: Investigación, Desarrollo y Evaluación.
- La mayor parte del tiempo planificado e invertido durante el proceso, se dedica a la fase de desarrollo, y la menor parte a las fases de investigación y análisis.
- La información del diseño se organiza y jerarquiza de manera general.
- Las formas más utilizadas para organizar son: los diagramas, las tablas y los cuadros.
- Durante el proceso de diseño no se plantean objetivos de diseño.
- El nivel predominante de desarrollo de las especificaciones es el general.
- En la etapa de diseño detallado se especifican los datos paramétricos de TODO el producto.
- En la etapa de diseño detallado se realizan las validaciones del diseño.
- Las especificaciones generales constituyen la información base para validar el diseño.
- Los métodos y técnicas de diseño más utilizados, son entre otros los siguientes: búsqueda de información en publicaciones, investigación del comportamiento del usuario, lluvia de ideas, diagramas morfológicos, clasificación de la información y lista de verificación.
- Las actividades que se realizan durante el diseño conceptual se centran en: proponer formas para nuevos productos, generar el concepto de diseño y elegir la forma a desarrollar.

#### 4.2.3.2. Cuadros Resultados Grupo A. del proceso en las aulas. Fase exploratoria. Estudio de campo

A continuación se presentan los cuadros resumen de la aplicación de la lista de control referida en la pág. 344, y expuesta en el anexo N°2., punto 7.1.2.

La numeración del registro de control se ordenó para cuatro opciones de desarrollo del proceso de diseño como de la siguiente manera:

- Opción 1. Investigación, análisis, síntesis, desarrollo.
- Opción 2. Investigación, síntesis, desarrollo, evaluación.
- Opción 3. Investigación, desarrollo, evaluación.
- Opción 4. Investigación, análisis, síntesis, desarrollo, evaluación.

Cuadro 20. ¿En qué N° de etapas dividen el proceso de diseño, durante el desarrollo proyectual?

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Porcentajes parciales
Seminario diseño de productos Anualidad 2004-2005	3	4	4	5	50%---4
Seminario diseño de productos Anualidad 2005-2006	4	4	3	5	50%---4
Taller IV Anualidad 2006-2007	3	3	3	4	75%---3
Taller IV Anualidad 2007-2008	4	4	5	4	75%---4

Cuadro 21. De las siguientes opciones ¿Cuál es el orden más común dentro de la planificación?

	Grupo I Opción	Grupo II Opción	Grupo III Opción	Grupo IV Opción	Porcentajes parciales
Seminario diseño de productos Anualidad 2004-2005	1	1	2	3	50%---1
Seminario diseño de productos Anualidad 2005-2006	2	2	1	2	50%---2
Taller IV Anualidad 2006-2007	3	3	3	2	75%---3
Taller IV Anualidad 2007-2008	2	2	1	3	50%---2



Cuadro 22. . Tiempos empleados en cada espacio (de 8 semanas en total)

Años	Grupo I					Grupo II					Grupo III					Grupo IV					Porcentajes de tiempo por año	
	Tiempo en semanas					Tiempo en semanas					Tiempo en semanas					Tiempo en semanas						
Anualidad 2004-2005	1	0	2	4	1	1	0	1	4	2	1	1	2	3	1	1	0	2	4	1	100% 1 sem	Investigación
																					25% 1 sem	Análisis
																					75% 0 sem	
																					100% 1 sem	Síntesis
																					75% 4 sem	Desarrollo
																				25% 3 sem		
																				75% 1 sem	Evaluación/	
																				25% 2 sem	Comunicación	
Anualidad 2005-2006	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	0	2	4	1	1	0	2	4	1	100% 1 sem	Investigación
																					50% 1 sem	Análisis
																					50% 0 sem	
																					50% 1 sem	Síntesis
																					50% 2 sem	
																				100% 4 sem	Desarrollo	
																				100% 1 sem	Evaluación/	
																					Comunicación	
Anualidad 2006-2007	2	0	2	4	1	2	0	2	4	1	1	0	1	4	1	1	1	1	4	1	50% 1 sem	Investigación
																					50% 2 sem	
																					25% 1 sem	Análisis
																					75% 0 sem	
																					50% 1 sem	Síntesis
																				50% 2 sem		
																				100% 4 sem	Desarrollo	
																				100% 1 sem	Evaluación/	
																					Comunicación	
Anualidad 2007-2008	1	1	0	5	1	1	0	0	5	2	1	0	0	6	1	1	1	1	4	1	100% 1 sem	Investigación
																					50% 1 sem	Análisis
																					50% 0 sem	
																					75% 0 sem	Síntesis
																					25% 1 sem	
																				50% 5 sem	Desarrollo	
																				25% 4 sem		
																				25% 6 sem		
																				75% 1 sem	Evaluación/	
																				25% 1 sem	Comunicación	

Se registra aquí, dentro de las ocho semanas pautadas para el ejercicio, el tiempo que se utiliza para cada una de las referidas fases del proceso.

Respecto al siguiente cuadro, las formas de organizar y jerarquizar la información, se establecieron tres niveles de desarrollo: 1. De forma general. 2. De forma intermedia o medianamente desarrollada y por último, 3. De forma detallada en cada una de sus partes.

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

Cuadro 23. Formas de organizar y jerarquizar la información.

Grupos	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Porcentajes
Anualidad 2004-2005	1	1	1	1	100%---1
Anualidad 2005-2006	2	2	1	2	75%---1
Anualidad 2006-2007	2	1	2	1	50%---1 y 50% 2
Anualidad 2007-2008	2	1	3	2	50% 2
Técnicas	Diagrama de árbol Tablas y cuadros	Notas Diagramas Esquemas Tablas	Diagramas Esquemas Gráficos	Cuadros Matrices Gráficos	Diagramas Tablas Cuadros

1. General. 2. Intermedia. 3. Detallada.

Respecto a los objetivos de diseño (cuadro 24) se considera importante observar cuántos grupos establecen los mismos y qué importancia le dan dentro del proceso. En tal sentido se observa que ninguno de los grupos establece o considera objetivos de diseño, por cuanto se deduce, este aspecto no tiene valorización dentro del proceso.

Cuadro 24. Planteamiento de objetivos de diseño

Grupos	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Porcentajes
Anualidad 2004-2005	2	2	2	2	100%---2
Anualidad 2005-2006	2	2	2	2	
Anualidad 2006-2007	2	2	2	2	
Anualidad 2007-2008	2	2	2	2	

1. Si 2. No

El nivel de desarrollo de las especificaciones (cuadro 25) se razonó importante en esta exploración, dado que ello establece el grado de compromiso y definición del objeto de diseño en esta etapa del proceso. Para esto se utilizó tres grados o categorías de desarrollo: 1. Generales. 2. Intermedias 3. Detalladas, observando que en promedio, el nivel de definición se ubica en términos generales.

Cuadro 25. Nivel de desarrollo de las especificaciones

Grupos	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Porcentajes
Anualidad 2004-2005	1	1	2	1	75%---1
Anualidad 2005-2006	1	3	3	2	50%---3
Anualidad 2006-2007	2	2	2	2	100%---2
Anualidad 2007-2008	1	1	1	1	100%---1

## Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

### Resultados y Discusión.

En cuanto a la etapa en la que se especifican y detallan los datos exactos y cuantitativos del producto, se observa que todos los grupos realizan esta acción en la etapa de diseño detallado, como se muestra a continuación (cuadro 26). Lo mismo sucede para la ejecución de validaciones del diseño (cuadro 27).

Cuadro 26. Etapas en la que se especifican los datos paramétricos de TODO el producto.

Grupos	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Porcentajes
Anualidad 2004-2005	3	3	3	3	100%---3
Anualidad 2005-2006	3	3	3	3	
Anualidad 2006-2007	3	3	3	3	
Anualidad 2007-2008	3	3	3	3	

1. Información y análisis.
2. Diseño Conceptual.
3. Diseño detallado.

Cuadro 27. Etapas en las que se realizan las validaciones

Grupos	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Porcentajes parciales
Anualidad 2004-2005	3	3	3	3	100%---3
Anualidad 2005-2006	3	3	3	3	
Anualidad 2006-2007	3	3	3	3	
Anualidad 2007-2008	3	3	3	3	

1. Información y análisis.
2. Diseño Conceptual.
3. Diseño detallado.

En relación a la información básica para realizar las validaciones del diseño, se observa que la información utilizada se apoya en su mayoría en las especificaciones generales, de lo cual puede suponerse el nivel también general de la validación realizada. (Cuadro 28)

Cuadro 28. Información base para validar (especificaciones)

Grupos	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Porcentajes
Anualidad 2004-2005	1	1	1	1	100%---1
Anualidad 2005-2006	1	1	1	2	75%---1
Anualidad 2006-2007	1	1	1	1	100%---1
Anualidad 2007-2008	2	2	1	2	75%---2

1. Especificaciones generales.
2. Especificaciones intermedias.
3. Especificaciones detalladas.

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

El cuadro 29 recoge las técnicas y métodos de diseño comúnmente más utilizados en el proceso de diseño, según la clasificación establecida Jones Christopher (1976).

Cuadro 29. Técnicas y métodos de diseño que utilizan en todo el proceso.

Etapas generales	Métodos y técnicas	Añualidad 2004-2005				Añualidad 2005-2006			
		Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV
<b>Métodos para explorar situaciones de diseño</b>	1. Planteamiento de objetivos								
	2. Búsqueda en publicaciones	X	X	X		X	X	X	X
	3. Búsqueda de inconsistencias visuales								
	4. Entrevistas a usuarios	X	X			X	X		
	Cuestionarios	X							
	5. Investigación del comportamiento del usuario	X			X	X	X		
	6. Registro de datos y reducción de datos								
<b>Métodos de búsqueda de ideas</b>	8. Lluvia de ideas	X	X	X	X	X	X	X	X
	9. Sinéctica								
	10. Eliminación de bloques Mentales								
<b>Métodos de exploración de la estructura del problema</b>	11. Diagramas morfológicos	X		X		X	X		
	12. Matriz de interacciones								
	13. Red de interacciones								
	14. Análisis de áreas de decisión interconectadas								
	15. Transformación del sistema Innovación funcional								
	16. Método de Alexander para la determinación de componentes								
	17. Clasificación de la información de diseño	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Métodos de evaluación</b>	18. Lista de verificación	X	X	X	X	X	X	X	X
	19. Selección de criterios								
	20. Clasificación y ponderación								
	21. Escritura de especificaciones								

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

Etapas generales	Métodos y técnicas	Anualidad 2006-2007				Anualidad 2007-2008			
		Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV
<b>Métodos para explorar situaciones de diseño</b>	1. Planteamiento de Objetivos.								
	2. Búsqueda en publicaciones	x	x	x	x	x	x	x	x
	3. Búsqueda de inconsistencias visuales								
	4. Entrevistas a usuarios					x	x		
	5. Cuestionarios								
	6. Investigación del comportamiento del usuario	x		x		x	x	x	
	7. Registro de datos y reducción de datos								
<b>Métodos de búsqueda de ideas</b>	8. Lluvia de ideas	x	x	x	x	x	x	x	x
	9. Sinéctica		x	x				x	
	10. Eliminación de bloqueos Mentales	x	x		x	x	x	x	
	11. Diagramas morfológicos								
<b>Métodos de exploración de la estructura del problema</b>	12. Matriz de interacciones								
	13. Red de interacciones	x	x	x					
	14. Análisis de áreas de decisión interconectadas								
	15. Transformación del sistema Innovación funcional								
	16. Método de Alexander para la determinación de componentes								
	17. Clasificación de la información de diseño	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Métodos de evaluación</b>	18. Lista de verificación					x	x	x	x
	19. Selección de criterios			x	x				
	20. Clasificación y ponderación	x	x						
	21. Escritura de especificaciones								

Puede observarse que casi todos los grupos utilizan las mismas técnicas y métodos durante las mismas fases de investigación para el proyecto: búsqueda de publicaciones, lluvia de ideas, diagramas morfológicos, listado de control y verificación, entre los más destacados.

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

Considerando los objetivos principales de la investigación, se hizo necesario determinar las actividades principales y predominantes realizadas durante la etapa de diseño conceptual, desatancándose en tal sentido la propuesta de formas para nuevos productos, la generación del concepto de diseño, la evaluación de alternativas formales, la elección de la forma a desarrollar, y, en menor grado, la relación de variables de diseño, como puede verse en el cuadro 30.

Cuadro 30. Actividades que realizan durante la etapa de diseño conceptual

Anualidades	2004-2005					2006-2006				
	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	%	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	%
<b>Grupos Actividades</b>										
Proponer formas para nuevos productos.	x	x	x	x	100	x	x	x	x	100
Generar el concepto de diseño.	x	x	x	x	100	x	x	x	x	100
Evaluar alternativas formales.				x	25			x	x	50
Definir los atributos del producto.										
Determinar el concepto que se venderá través del diseño.										
Validar.										
Plantear objetivos de diseño.										
Elegir la forma a desarrollar.	x	x	x	x	100	x	x	x	x	100
Precisar las características del producto.										
Ordenar y clasificar la información.										
Determinar especificaciones del producto.										
Proponer modelos de productos										
Relacionar variables de diseño.		x	x		50			x	x	50

Continuación Cuadro 30. Actividades que realizan durante la etapa de diseño conceptual

Anualidades	2006-2007					2007-2008				
	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	%	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	%
<b>Grupos Actividades</b>										
Proponer formas para nuevos productos.	x	x	x	x	100	x	x	x	x	100
Generar el concepto de diseño.	x	x	x	x	100	x	x	x	x	100
Evaluar alternativas formales.	x	x			50	x	x	x	x	100
Definir los atributos del producto.										
Determinar el concepto que se venderá través del diseño.										
Validar.										
Plantear objetivos de diseño.										
Elegir la forma a desarrollar.	x	x	x	x	100	x	x	x	x	100
Precisar las características del producto.										
Ordenar y clasificar la información.										
Determinar especificaciones del producto.										
Proponer modelos de productos										
Relacionar variables de diseño.		x			25	x	x	x		75

A continuación, en las siguientes páginas, se exponen los resultados comentados anteriormente en forma de resumen en cuadros derivados del programa Excel.

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

Cuadro 31. Resumen por fases del proceso. Grupos I y II.

<b>GRUPO I</b>	<b>2004-2005</b> <b>Nº Semanas</b>	<b>GRUPO II</b>	<b>2004-2005</b> <b>Nº Semanas</b>
Investigación	1	Investigación	1
Análisis	0	Análisis	0
Síntesis	2	Síntesis	1
Desarrollo	4	Desarrollo	4
Evaluación	1	Evaluación	2
<b>GRUPO I</b>	<b>2005-2006</b>	<b>GRUPO II</b>	<b>2005-2006</b>
Investigación	1	Investigación	1
Análisis	1	Análisis	1
Síntesis	1	Síntesis	1
Desarrollo	4	Desarrollo	4
Evaluación	1	Evaluación	1
<b>GRUPO I</b>	<b>2006-2007</b>	<b>GRUPO II</b>	<b>2006-2007</b>
Investigación	1	Investigación	2
Análisis	1	Análisis	0
Síntesis	2	Síntesis	2
Desarrollo	3	Desarrollo	3
Evaluación	1	Evaluación	1
<b>GRUPO I</b>	<b>2007-2008</b>	<b>GRUPO II</b>	<b>2007-2008</b>
Investigación	1	Investigación	1
Análisis	1	Análisis	0
Síntesis	0	Síntesis	0
Desarrollo	5	Desarrollo	5
Evaluación	1	Evaluación	2

Como puede observarse, durante las anualidades 2004 a 2008 los grupos I y II, dedican la mayor parte del tiempo a la fase de desarrollo del producto. En este particular cabe acotar, que se observa que parte del este tiempo registrado, se emplea en la revisión de las etapas de análisis y síntesis, a fin de determinar y precisar los atributos específicos que permitan el correcto desarrollo del producto.

La misma situación se presenta para los grupos III y IV, como puede verse en el cuadro 32.



Cuadro 32. Resumen por fases del proceso. Grupos III y IV.

<b>GRUPO III</b>	<b>2004-2005 N° Semanas</b>	<b>GRUPO IV</b>	<b>2004-2005 N° Semanas</b>
Investigación	1	Investigación	1
Análisis	1	Análisis	0
Síntesis	2	Síntesis	2
Desarrollo	3	Desarrollo	4
Evaluación	1	Evaluación	1
<b>GRUPO III</b>	<b>2005-2006</b>	<b>GRUPO IV</b>	<b>2005-2006</b>
Investigación	1	Investigación	1
Análisis	0	Análisis	0
Síntesis	2	Síntesis	2
Desarrollo	4	Desarrollo	4
Evaluación	1	Evaluación	1
<b>GRUPO III</b>	<b>2006-2007</b>	<b>GRUPO IV</b>	<b>2006-2007</b>
Investigación	1	Investigación	1
Análisis	1	Análisis	1
Síntesis	1	Síntesis	1
Desarrollo	4	Desarrollo	4
Evaluación	1	Evaluación	1
<b>GRUPO III</b>	<b>2007-2008</b>	<b>GRUPO IV</b>	<b>2007-2008</b>
Investigación	1	Investigación	1
Análisis	0	Análisis	1
Síntesis	0	Síntesis	1
Desarrollo	6	Desarrollo	4
Evaluación	1	Evaluación	1

En este proceso, se observó también que, independientemente del grado de conocimiento previo que sobre el producto a diseñar tuviese el estudiante al momento de iniciar el ejercicio, el nivel de profundización en las etapas de investigación, análisis y síntesis, se presentó casi siempre de manera general, sobre todo, en las fases referidas al desarrollo de especificaciones.

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

Cuadro 33. Resumen por Aualidades 2004 al 2008.

<b>2004-2005</b>	<b>MEDIA</b>	<b>Semanas</b>	<b>%</b>
Investigacion	1,00	Semanas	13%
Analisis	0,25	Semanas	3%
Sintesis	1,75	Semanas	22%
Desarrollo	3,75	Semanas	47%
Evaluacion	1,25	Semanas	16%
<b>2005-2006</b>	<b>MEDIA</b>		<b>%</b>
Investigación	1,00	Semanas	13%
Analisis	0,50	Semanas	6%
Sintesis	1,50	Semanas	19%
Desarrollo	4,00	Semanas	50%
Evaluación	1,00	Semanas	13%
<b>2006-2007</b>	<b>MEDIA</b>		<b>%</b>
Investigacion	1,25	Semanas	16%
Analisis	0,75	Semanas	9%
Sintesis	1,50	Semanas	19%
Desarrollo	3,50	Semanas	44%
Evaluacion	1,00	Semanas	13%
<b>2007-2008</b>	<b>MEDIA</b>		<b>%</b>
Investigacion	1,00	Semanas	13%
Analisis	0,50	Semanas	6%
Sintesis	0,25	Semanas	3%
Desarrollo	5,00	Semanas	63%
Evaluacion	1,25	Semanas	16%

Cuadro 34. Resumen de tiempo en semanas dedicados a cada fase del proceso.  
Añualidades 2004 al 2008.

GRUPO I	2004-2005	GRUPO II	2004-2005	GRUPO III	2004-2005	GRUPO IV	2004-2005	Tiempo	%
Investigación	1	Investigación	1	Investigación	1	Investigación	1	Semanas	13%
Análisis	0	Análisis	0	Análisis	1	Análisis	0	Semanas	3%
Síntesis	2	Síntesis	1	Síntesis	2	Síntesis	2	Semanas	22%
Desarrollo	4	Desarrollo	4	Desarrollo	3	Desarrollo	4	Semanas	47%
Evaluación	1	Evaluación	2	Evaluación	1	Evaluación	1	Semanas	16%
GRUPO I	2005-2006	GRUPO II	2005-2006	GRUPO III	2005-2006	GRUPO IV	2005-2006		%
Investigación	1	Investigación	1	Investigación	1	Investigación	1	Semanas	13%
Análisis	1	Análisis	1	Análisis	0	Análisis	0	Semanas	6%
Síntesis	1	Síntesis	1	Síntesis	2	Síntesis	2	Semanas	19%
Desarrollo	4	Desarrollo	4	Desarrollo	4	Desarrollo	4	Semanas	50%
Evaluación	1	Evaluación	1	Evaluación	1	Evaluación	1	Semanas	13%
GRUPO I	2006-2007	GRUPO II	2006-2007	GRUPO III	2006-2007	GRUPO IV	2006-2007		%
Investigación	1	Investigación	2	Investigación	1	Investigación	1	Semanas	16%
Análisis	1	Análisis	0	Análisis	1	Análisis	1	Semanas	9%
Síntesis	2	Síntesis	2	Síntesis	1	Síntesis	1	Semanas	19%
Desarrollo	3	Desarrollo	3	Desarrollo	4	Desarrollo	4	Semanas	44%
Evaluación	1	Evaluación	1	Evaluación	1	Evaluación	1	Semanas	13%
GRUPO I	2007-2008	GRUPO II	2007-2008	GRUPO III	2007-2008	GRUPO IV	2007-2008		%
Investigación	1	Investigación	1	Investigación	1	Investigación	1	Semanas	13%
Análisis	1	Análisis	0	Análisis	0	Análisis	1	Semanas	6%
Síntesis	0	Síntesis	0	Síntesis	0	Síntesis	1	Semanas	3%
Desarrollo	5	Desarrollo	5	Desarrollo	6	Desarrollo	4	Semanas	63%
Evaluación	1	Evaluación	2	Evaluación	1	Evaluación	1	Semanas	16%

El tiempo dedicado a las etapas de investigación y síntesis se mantiene más o menos similar durante las anualidades entre un 16% y un 25 % del total del proceso. El tiempo dedicado a la síntesis, de igual forma a excepción de la última anualidad que invierte sólo un 3%. Para las etapas de desarrollo y evaluación los valores son mayores en proporción y oscilan entre 57% y 79%.

### 4.2.3.3. Gráficos Resultados Grupo A. del proceso en las aulas. Fase exploratoria. Estudio de campo

A continuación se exponen los gráficos de los resultados presentados anteriormente en los cuadros, en los cuales se observa el mínimo tiempo empleado a la actividad de investigación del proyecto.

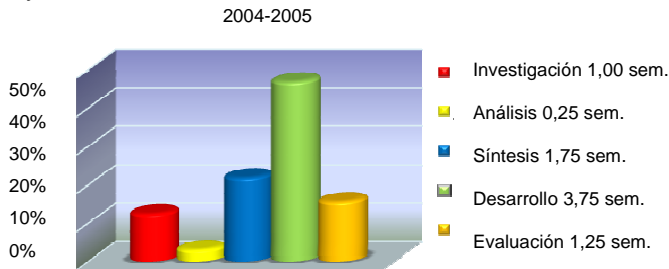


Gráfico 19. Tiempos en semanas dedicados a las actividades en el proyecto e diseño anualidad 2004-2005.

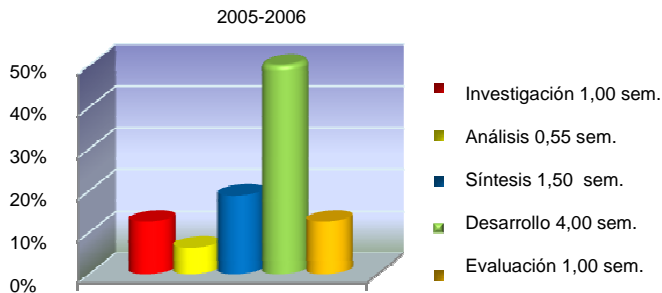


Gráfico 20. Tiempos en semanas dedicados a las actividades en el proyecto e diseño anualidad 2005-2006.

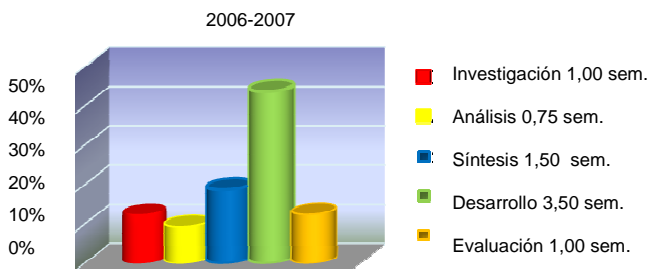


Gráfico 21. Tiempos en semanas dedicados a las actividades en el proyecto e diseño anualidad 2006-2007.

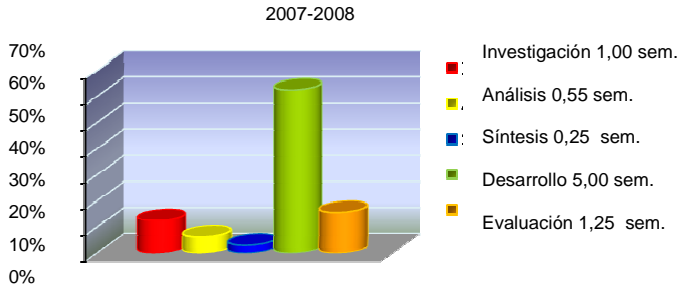


Gráfico 22. Tiempos en semanas dedicados a las actividades en el proyecto e diseño anualidad 2007-2008.

En los siguientes gráficos, se observa como lo tiempos dedicados a cada etapa son más o menos constantes, sin embargo vale señalar que se nota un incremento para el año 2006-2007 en la etapa de análisis y por consiguiente en la de desarrollo.

Igualmente hay una notable disminución en la anualidad 2007-2008 en la etapa de síntesis y un incremento en la etapa de desarrollo.

De estos valores cabe deducir una vez más, la relación inversamente proporcional existente, entre el tiempo dedicado a la fase de investigación y análisis y el tiempo dedicado al desarrollo y evaluación, indicando que lo interesante de esta conclusión, es la calidad de los resultados y la fluidez del proceso.

Cuanto más tiempo se dedica a las primeras etapas, se aprecia más preciso el resultado así como más fácil el desarrollo y la evaluación del producto.

La no inversión de tiempo en estas primeras etapas se traduce en imprecisiones y falta de relación entre datos primarios del proyecto así como en incertidumbre e inseguridad al momento de la toma de decisiones o de la evaluación de la solución sobre datos generales no cuantificables la mayoría de las ocasiones.

## Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

### Resultados y Discusión.

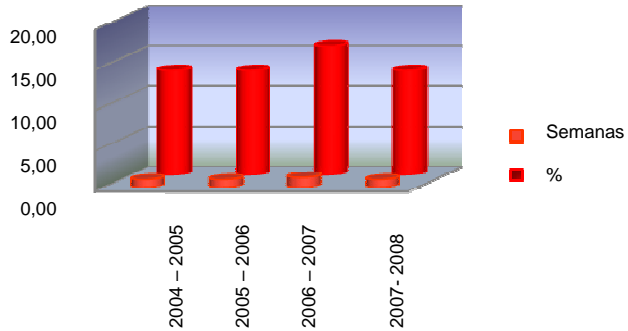


Gráfico 23. Tiempo dedicado a la etapa de investigación durante las anualidades.

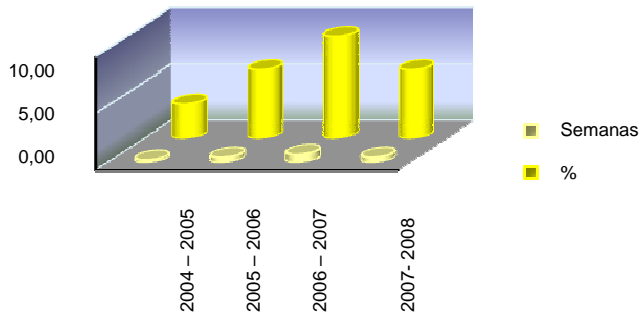


Gráfico 24. Tiempo dedicado a la etapa de análisis durante las anualidades.

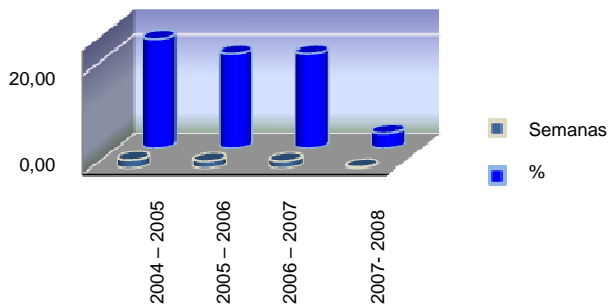


Gráfico 25. Tiempo dedicado a la etapa de síntesis durante las anualidades.

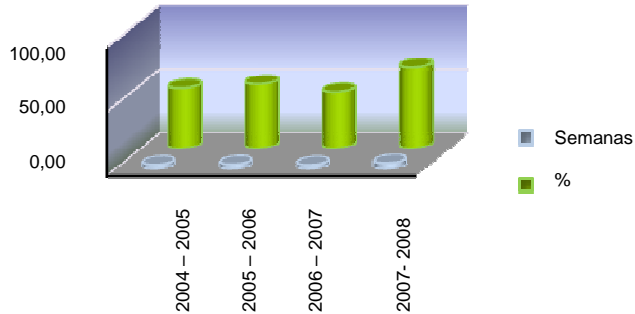


Gráfico. 26. Tiempo dedicado a la etapa de desarrollo durante las anualidades.

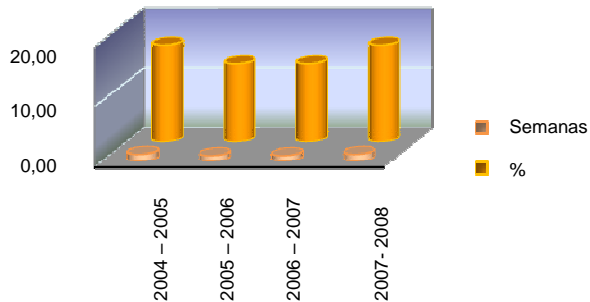


Gráfico 27. Tiempo dedicado a la etapa de evaluación durante las anualidades.

A continuación se exponen los resultados de la fase exploratoria del grupo B, compuesto por estudiantes del Taller de diseño Industrial IV durante las anualidades 2004 al 2006, como se explica en la página 345 de Material y Método. El instrumento aplicado se encuentra en el anexo 7.1.2. N°2.

#### **4.2.3.4. Resultados Grupo B del proceso en las aulas. Fase exploratoria. Estudio de campo**

Los hallazgos más importantes que resultan de esta exploración realizada con un grupo compuesto por estudiantes del Taller de diseño Industrial IV durante las anualidades 2004 al 2006, se pueden resumir en los puntos que se exponen a continuación:

- El proceso de diseño se concibe en términos generales en tres etapas a saber: Investigación, Desarrollo y Evaluación.
- La mayor parte del tiempo planificado, se prevé para la fase de desarrollo, y la menor parte a las fases de análisis y síntesis.
- La información del diseño se organiza y jerarquiza de manera general.
- Las formas comunes más previstas para organizar son: Diagrama de árbol, Tablas y cuadros, Notas, Diagramas, Esquemas, Tablas, Gráficos, Cuadros, Matrices.
- Durante el proceso de diseño no se plantean objetivos de diseño.
- El nivel predominante de posible desarrollo de las especificaciones que destaca es el general.
- En planificación, es en la etapa de diseño detallado donde se plantea especificar los datos paramétricos del producto.
- Es en la etapa de diseño detallado donde se plantean las validaciones del diseño.
- Los métodos y técnicas de diseño más utilizados, son entre otros los siguientes: cuestionarios, investigación del comportamiento del usuario, lluvia de ideas, clasificación de la información y lista de verificación.
- Las actividades que se realizan durante el diseño conceptual se centran en: proponer formas para nuevos productos, generar el concepto de diseño y elegir la forma a desarrollar.

Estos resultados pueden observarse en los cuadros y gráficos que se exponen a continuación en las páginas que siguen.



### 4.2.3.5. Cuadros Resultados Grupo B. del proceso en las aulas. Fase exploratoria. Estudio de campo

#### Resultados Lista de Chequeo o Control

Cuadro 35. ¿En qué N° de etapas dividen el proceso de diseño, en la planificación del proyecto?

	N° Estudiantes	Etapas	Porcentajes	Total Estudiantes
Anualidad 2004-2005	16	3	66,66 %	24
	8	4	33,33 %	
Anualidad 2005-2006	30	3	68,18 %	44
	3	2	4,54 %	
	11	4	9,09 %	

Cuadro 36. De las siguientes opciones ¿Cuál es el orden más común dentro de la planificación?

<b>1</b> Investigación Análisis Síntesis Desarrollo
<b>2</b> Investigación Síntesis Desarrollo Evaluación/ Comunicación
<b>3</b> Investigación Desarrollo Evaluación/ Comunicación
<b>4</b> Investigación Análisis Síntesis Desarrollo Evaluación/ Comunicación

	N° Estudiantes	Etapas	Porcentajes	Total Estudiantes
Anualidad 2004-2005	12	3	50,00 %	24
	5	2	20,83 %	
	7	4	29,26 %	
Anualidad 2005-2006	30	3	68,18 %	44
	3	2	6,81 %	
	11	4	25,00%	

Además de dividir el proceso en tres etapas generales, se estima que el orden más común se establece en el proceso como: investigación, desarrollo y evaluación/comunicación y que el mayor tiempo se dedica a la etapa de desarrollo, como puede verse en el cuadro N°37.

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

Cuadro 37. Tiempos planificados en cada espacio (de 32 semanas)

<b>Años</b>	<b>N° Alumnos</b>	<b>N° Semanas</b>	<b>% Alumnos</b>	<b>% Semanas</b>	<b>Actividad</b>
Anualidad 2004-2005	14	6	58,33 %	18,75 %	Investigación
	10	8	41,6 %	25,00 %	
	7	2	29,16 %	6,25 %	Análisis
	12	1	50,00 %	3,12%	
	5	3	20,83 %	9,37 %	Síntesis
	13	2	54,16 %	6,25 %	
	11	1	45,83 %	3,12%	Desarrollo
	6	18	25,00 %	56,25 %	
	4	16	16,66 %	50,00 %	
	14	20	58,33 %	62,50 %	
	15	4	62,50 %	12,50 %	Evaluación/ Comunicación
	4	6	16,66 %	18,75 %	
5	2	20,83 %	6,25 %		
<b>Años</b>	<b>N° Alumnos</b>	<b>N° Semanas</b>	<b>% Alumnos</b>	<b>% Semanas</b>	<b>Actividad</b>
Anualidad 2005-2006	24	6	54,54 %	18,75 %	Investigación
	14	8	31,81 %	25,00 %	
	6	10	13,63 %	31,35 %	
	31	2	70,45 %	6,25 %	Análisis
	9	1	20,45 %	3,12%	
	4	3	9,09 %	9,37 %	
	40	2	90,90 %	6,25 %	Síntesis
	4	1	9,09 %	3,12 %	
	36	14	81,81 %	43,75 %	Desarrollo
	10	18	22,72 %	56,25 %	
	2	16	4,54 %	50,00 %	
	14	8	31,81 %	25,00 %	Evaluación/ Comunicación
	16	4	36,36 %	12,50 %	
	10	2	22,72 %	6,25 %	
	4	6	9,09 %	18,75 %	

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

## Resultados y Discusión.

Cuadro 38. Formas previstas de organizar y jerarquizar la información.

Grupos	Nº Alumnos	Opción	Porcentajes
Anualidad 2004-2005	14	1	58,33 %
	4	2	16,66 %
	6	3	25,00 %
Anualidad 2005-2006	24	1	54,54 %
	16	2	36,36 %
	4	3	9,09 %
Técnicas	Diagrama de árbol, Tablas y cuadros, Notas, Diagramas, Esquemas, Tablas, Gráficos, Cuadros, Matrices		

Para este apartado se especificaron tres opciones a saber:

1. General.
2. Intermedia.
3. Detallada.

Puede observarse según los mayores porcentajes, que la forma prevista de organizar y jerarquizar la información se establece en un nivel general.

Cuadro 39. Planteamiento de objetivos de diseño

Grupos	Nº Alumnos	Opción	Porcentajes
Anualidad 2004-2005	18	2	75,00 %
	6	1	25,00 %
Anualidad 2005-2006	40	2	90,90 %
	4	1	9,10 %

Para este apartado se especificaron dos opciones a saber:

1. Si
2. No

Puede observarse según los mayores porcentajes, en términos generales no existe el planteamiento de objetivos de diseño dentro del proceso.

Cuadro 40. Nivel de desarrollo de las especificaciones

Grupos	Porcentajes
Anualidad 2004-2005	Se observa durante el desarrollo de los proyectos que el nivel de desarrollo de las especificaciones va de general a intermedio.
Anualidad 2005-2006	

Siguiendo con este orden de valores se obtienen los resultados del cuadro 40, referido al nivel de desarrollo de las especificaciones que se plantea general.

### Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

#### Resultados y Discusión.

Cuadro 41. Etapas en la que se especificaran los datos paramétricos de todo el producto.

Grupos	N°Alumnos	Opción	Porcentajes
Añualidad 2004-2005	20	3	83,33 %
	4	2	16,66 %
Añualidad 2005-2006	38	3	86,36 %
	6	2	13,63 %

Para este apartado se especificaron tres opciones a saber:

1. Información y análisis
2. Diseño conceptual
3. Diseño detallado

Como puede observarse el mayor porcentaje se concentra en la fase de diseño detallado, esto se explica por el poco tiempo que se emplea en las etapas de investigación y análisis. Lo mismo sucede con las validaciones, planificadas todas para esta etapa, según se muestra en el cuadro 42.

Cuadro 42. Etapas en las que planifican las validaciones del producto.

Grupos	Porcentajes
Añualidad 2004-2005	Se observa que el 100 % de los estudiantes planifica las validaciones para la etapa de diseño detallado.
Añualidad 2005-2006	

En cuanto a los métodos y técnicas utilizados para desarrollar el proyecto, los resultados son similares a los del grupo A, predominando el uso de cuestionarios, investigación del comportamiento del usuario, lluvia de ideas y lista de verificación. (Cuadro 43)

Seguidamente en el cuadro 44, se muestra la relación de valores en torno a las actividades realizadas durante la etapa de diseño conceptual, predominando el Proponer formas para nuevos productos; el Generar el concepto de diseño y el Evaluar alternativas formales.

Cuadro 43. Métodos y técnicas más utilizados

Métodos y técnicas a utilizar (planificación) Etapas generales	Métodos y técnicas	Anualidad 2005-2006	Anualidad 2006-2007
		Nº Estudiantes que lo proponen	Nº Estudiantes que lo proponen
<b>Métodos para explorar situaciones de diseño</b>	1. Planteamiento de objetivos	4	6
	2. Búsqueda en publicaciones	5	10
	3. Búsqueda de inconsistencias visuales		
	4. Entrevistas a usuarios	10	25
	5. Cuestionarios	7	35
	6. Investigación del comportamiento del usuario	18	40
	7. Registro de datos y reducción de datos		
<b>Métodos de búsqueda de ideas</b>	8. Lluvia de ideas	22	42
	9. Sinéctica	8	2
	10. Eliminación de bloqueos Mentales		
	11. Diagramas morfológicos	2	
<b>Métodos de exploración de la estructura del problema</b>	12. Matriz de interacciones	10	15
	13. Red de interacciones		
	14. Análisis de áreas de decisión interconectadas		
	15. Transformación del sistema Innovación funcional		
	16. Método de Alexander para la determinación de componentes		
	17. Clasificación de la información de diseño	11	32
<b>Métodos de evaluación</b>	18. Lista de verificación	20	44
	19. Selección de criterios		
	20. Clasificación y ponderación	11	
	21. Escritura de especificaciones	3	5

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.

Cuadro 44. Actividades que planean realizar durante la etapa de diseño conceptual.

Anualidades	2004-2005		2005-2006	
	N° Estudiantes	%	N° Estudiantes	%
Proponer formas para nuevos productos.	24	100	44	100
Generar el concepto de diseño.	24	100	44	100
Evaluar alternativas formales.	24	100	44	100
Definir los atributos del producto.	14	58,33	12	27,7
Determinar el concepto que se venderá través del diseño.			2	4,54
Validar.				
Plantear objetivos de diseño.			2	4,54
Elegir la forma a desarrollar.	24	100	42	95,45
Precisar las características del producto.	16	66,66	10	22,72
Ordenar y clasificar la información.				
Determinar especificaciones del producto.				
Proponer modelos de productos				
Relacionar variables de diseño.				

#### 4.2.3.6. Gráficos Resultados Grupo B del proceso en las aulas. Fase exploratoria. Estudio de campo

Los gráficos que se muestran a continuación se derivan de los cuadros referidos al tiempo dedicado por etapa del proceso, presentados anteriormente. Como ya se comentó, el mayor tiempo se invierte en la etapa de desarrollo del producto.

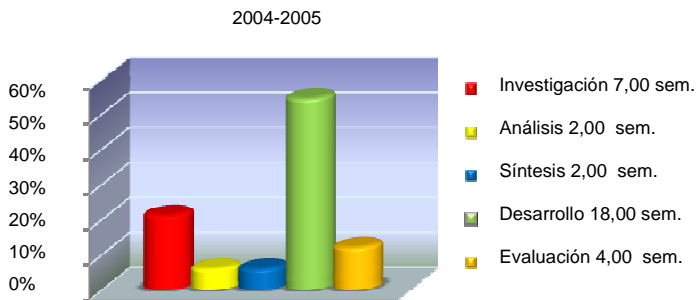


Gráfico 28. Tiempo dedicado las etapas durante el proceso de diseño anualidades 2004-2005.

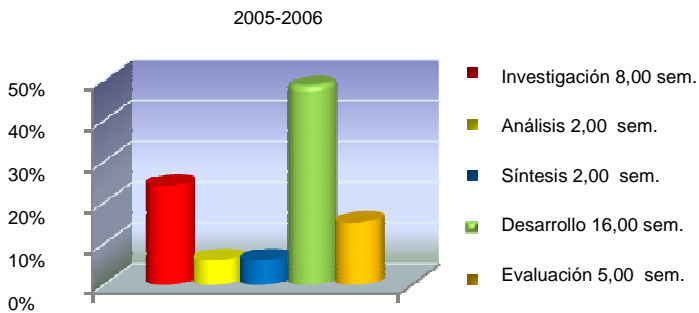


Gráfico 29. Tiempo dedicado las etapas durante el proceso de diseño anualidades 2005-2006.

#### **4.2.3.7. Sobre los resultados del proceso en las aulas: Grupos A y B**

Además de los hallazgos expuestos para cada uno de los grupos en estudio, A y B por separado, se exponen otros aspectos concluyentes observados tanto en el desarrollo de los ejercicios de diseño como en la planificación de la actividad proyectual, que se consideran importantes de cara a la naturaleza de esta investigación:

- Los estudiantes tienden a asociar el uso de modelos, técnicas o métodos en el proceso de diseño de productos, con la idea de pérdida de tiempo en la ejecución del proyecto. Es interesante resaltar que en la mayoría de los casos estos apoyos se registran solo en la fase de planificación del proyecto, pues cuando se ejecuta el mismo, son pocas las herramientas verdaderamente utilizadas como apoyo al proceso de diseño.

Efectivamente conocen algunos métodos aprendidos durante la carrera, y se interesan por investigar lo que sucede en la calle a nivel de la praxis, pero al momento de ejecutar el proyecto se hace manifiesta la idea de un divorcio entre la práctica proyectual en la academia y la práctica profesional, a nivel de formas de trabajo, dentro de las empresas en otros países del mundo.

- Como se profundiza poco en la fase de investigación y análisis, cuando se llega a la fase creativa de generación de alternativas formales, las mismas responden a un listado general de información, que no garantiza que se esté cumpliendo con todos los atributos requeridos del producto.

Es por ello que se invierte más tiempo en la fase de desarrollo, en un proceso de ensayo y error en el que se busca conseguir una alternativa más adecuada, restando tiempo al diseño de detalles y por ende al desarrollo integral del producto.



- Los datos o solicitudes del producto se clasifican de manera aislada y general y posteriormente no se interrelacionan entre sí.

Al partir de un listado de especificaciones generales, no integradas entre sí, el proceso de ensayo y error se incrementa durante la generación de la forma pues no hay objetivos claros que sirvan de orientación en el proceso. En este caso se observa una relación directa entre el nivel de generalidad de las especificaciones y el nivel de generalidad e indefinición de las propuestas formales.

- Igualmente se observa que existe cierta confusión entre conceptos claves como concepto de diseño y diseño conceptual, o entre necesidades y especificaciones del producto, entre otros términos.

- El usuario se toma como un dato general (edad, sexo, religión, etc.) sin considerar las necesidades específicas del mismo.

- Durante el diseño detallado, se recurre muchas veces a la búsqueda de información referida a pesos, normas, dimensiones, etc., que no se tomaron en cuenta en las etapas de investigación y análisis y en consecuencia, en la forma elegida como solución al problema.

Esto incrementa la práctica de ensayo y error ya mencionada, suma tiempo al proceso de diseño detallado, dificulta el diseño asistido por ordenador y aumenta la posibilidad de futuras fallas en el producto.

- No se observan revisiones ni comprobaciones en las etapas primarias del proceso, sino hasta llegar al diseño detallado, en el cual es necesario volver a las especificaciones primarias para revisar los datos y entonces indagar más en la investigación, a fin de solventar los fallos encontrados.

- Las validaciones realizadas sobre bases de datos generales dificultan las comprobaciones de tipo estructural, mecánico, ergonómico, etc., y se limitan a verificaciones de aceptación del producto que dependen más de un plan de marketing que no necesariamente responda a los atributos del mismo. No se pueden evaluar aspectos generalizados como: producto ergonómico, producto cómodo, etc.

- El diseño conceptual se asocia directamente a la creación de disertaciones, que sustentan las formas creadas, por lo general basadas en analogías directas. Estos discursos que acompañan a la forma, pocas veces están relacionados con las solicitudes reales que se tienen del producto, con lo cual una vez desarrollada la solución, las ausencias de aspectos formales, tecnológicos, ergonómicos, etc., es bastante evidente. La forma no responde a la función en su totalidad.

Así mismo, en el proceso de generación de propuestas formales, prevalecen valores de tipo intuitivos-artísticos y la forma surge espontáneamente por asociación a otros objetos o cosas existentes, sin análisis previo.

- Los programas de diseño asistido por ordenador, se utilizan en las fases primarias del proceso, como modeladores de bocetos no paramétricos, que simplemente sustituyen el proceso de dibujo a mano alzada, pero que en ningún momento corresponden a las especificaciones precisas solicitadas para el producto.

Como consecuencia de ello, al elegir una alternativa y pasar al diseño detallado, el proceso de creación de la forma vuelve a comenzar pues, corrientemente, las formas presentadas cambian de tamaño, peso, configuración, etc.

- Los factores de innovación en el diseño se reducen a la propuesta de “nuevas y diferentes formas” subestimando los aspectos de orden productivo, económico, tecnológico, etc. Esto en parte de justifica en el manejo general de la información del producto.

- El diseño no se desarrolla en detalle en su totalidad, existiendo una clara correspondencia entre el nivel de especificación primaria y el nivel de resolución de detalles del producto.

#### **4.2.4. Sobre los resultados de la Etapa de Exploración**

Sobre la base de estos resultados y aspectos observados, se determina que hay, entre muchos, algunos factores clave sobre los que vale la pena ahondar en las siguientes fases de esta investigación ya que, en términos generales se puede aseverar a partir de los datos expuestos lo siguiente:

- Los fundamentos de las formas de trabajo observadas, no se corresponden con las formas de trabajo contemporáneas de la praxis del diseño, entre éstas, las del diseño colaborativo.
- La resolución de problemas de diseño se basa mayoritariamente en la creación de formas, reduciendo potencialmente las oportunidades de innovación en otros campos.
- El manejo generalizado de datos dificulta el proceso de diseño por la cantidad de comprobaciones que no pueden hacerse sobre datos generales, por lo que puede deducirse que resulta difícil el control del ciclo de vida del producto desde el diseño, entre otros aspectos negativos en este sentido.

Todas estas apreciaciones indicadas, se ubican en las fases primarias del proceso de diseño (investigación, análisis, síntesis) y pueden verificarse en los siguientes asuntos:

- La correspondencia existente entre la investigación realizada en las fases primarias del proceso de diseño y el resultado del diseño. El manejo de datos generalizados se corresponden resultados de formas poco comprometidas con la factibilidad de producción industrial controlada.
- El manejo e interrelación de datos del proyecto, se realiza de forma aislada por ítem y en muchos casos, se desvinculan los aspectos integradores del diseño (ergonomía, tecnología, forma, etc.)
- La justificación objetiva de la forma generada. En este sentido, se observa que los criterios sobre los cuales se sustenta

la solución generada, están constituidos por argumentaciones de tipo creativo desligadas de los atributos medibles que el producto debe cumplir.

- El manejo y consideración de factores de innovación, durante el proceso, no se apoya en investigaciones detalladas ni en datos cuantificables que den pie a desarrollar nuevas alternativas. El factor innovación, se limita al cambio de la forma en la propuesta del producto.
- La aplicación de herramientas de entorno colaborativo durante el proceso de diseño es prácticamente nula y no considerada un elemento clave del diseño.
- La validación de las fases durante todo el proceso, ya que éstas se planifican desde el principio, básicamente para la fase de diseño detallado.
- El uso de un lenguaje común durante el desarrollo del proceso. (Conceptos, términos y aplicación de los mismos) se nota inexistente, vago y confuso a través del manejo de diferentes acepciones para los mismos conceptos.

En los siguientes apartados se diserta sobre estas cuestiones base y se propone la aplicación de modelos sistémicos específicos, en función a una redefinición de las etapas primarias del proceso, y a favor de facilitar su incorporación en las plataformas y formas de trabajo contemporáneas dentro del diseño.

### 4.3. Resultados estadísticos obtenidos en la etapa de aplicación del estudio de campo

Cabe recordar que el objetivo principal de esta parte de la investigación consistió en comprobar si, la aplicación de formas de trabajo específicas en las etapas primarias del proceso de diseño, contribuye a la mejora de los aspectos contemplados en la etapa del diseño conceptual referidos anteriormente en el trabajo.

Esta actividad se llevó a cabo mediante la aplicación, seguimiento, registro y evaluación de una estructura adaptada a la etapa de modelado, del modelo de diseño concurrente, en ejercicios de Diseño Industrial realizados en el marco de solicitudes de empresas fabricantes específicas en Venezuela. Anexo 4. Punto 7.2.1.

A continuación, los resultados de cada una de las aplicaciones realizadas.

#### 4.3.1. Resultados del Proyecto 1. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de campo

##### a. Tiempo total empleado

Nueve semanas o 18 sesiones de taller de cuatro horas c/u. de las cuales 7 sesiones fueron de clases de apoyo y 11 sesiones de desarrollo del ejercicio. Una semana o dos sesiones más de las previstas.

Cuadro 45. Tiempo de desarrollo de las fases en las horas de taller, sesiones de cuatro horas.

Fases Grupos	1 Sistema exterior	2 Sistema de Referencia	3 Definición conceptual Del producto	Promedio sesiones definitivas	Total sesiones	Tiempo en semanas
1	2 sesiones	2 sesiones	3 sesiones	2.33	7	3 1/5
2	2 sesiones	3 sesiones	3 sesiones	2.66	8	4
3	4 sesiones	4 sesiones	3 sesiones	3.66	11	5 1/5
4	4 sesiones	4 sesiones	3 sesiones	3.66	11	5 1/5
5	4 sesiones	4 sesiones	3 sesiones	3.66	11	5 1/5

*Tiempo registrado desde el comienzo del ejercicio hasta la presentación de las propuestas formales definitivas a la empresa. Se descuentan las sesiones de las clases de apoyo.*

**b. Aplicación de herramientas de entorno colaborativo**

Asignación de responsabilidades en el proyecto.

Intercambio de archivos e información.

Manejo de archivos comunes.

Edición en equipo de archivos comunes.

Aplicación conjunta de programas de texto y presentación.

Conclusiones coordinadas entre los grupos.

**c. Manejo y consideración de factores de innovación**

Concepto de RTA adaptado a la idiosincrasia del usuario venezolano.

**d. Tipo de dificultades encontradas**

Confusión de conceptos adquiridos previamente:

Necesidad y requerimiento

Objetivos de diseño.

Concepto de Producto y Concepto de diseño

Aplicación de matrices de relación.

Determinación de atributos medibles en las variables de acción

Lectura gráfica del modelo.

Dudas en cuanto a la aplicación de técnicas específicas para generar las formas.

Resistencia a realizar investigación, que por costumbre no se hace, antes de generar la forma del producto.

**e. Aspectos valorados como positivos**

Control de las relaciones de todas las partes componentes del producto

Orientación ordenada y clara del proceso

Generación de listado de atributos específicos del producto

Generación de atributos generales de gran utilidad para la etapa de promoción del producto.

Justificación objetiva de las propuestas formales generadas

Validación de la forma

Uso de herramientas de diseño asistido durante todo el proceso

Descubrimiento de otras oportunidades de diseño sobre la misma problemática

Registro de datos a favor de emprender futuros proyectos

Trabajo de entorno colaborativo.

**f. Aspectos valorados como negativos**

Aplicación de matrices de relación Tipo QFD por exceso de datos para cruzar.

Lectura gráfica del modelo.

Tiempos empleados en la búsqueda de información específica.

Desconexión del modelo con el proceso de diseño seguido en la “realidad empresarial venezolana”.

Ausencia de plataforma digital integrada de trabajo.

**g. Modificaciones sugeridas**

Revisión del modelo gráfico

Eliminación de matrices de relación

Generación de una “plantilla” digital o aplicación para trabajar el modelo de forma más fácil, e integrada con distintos programas de diseño asistido.

Estas modificaciones se realizan y se ponen a prueba en la siguiente aplicación.

**h. Resultados evaluados por parte de la empresa**

3 de las propuestas llenaron las expectativas del empresario por cumplir a cabalidad con los requerimientos demandados.

2 de las propuestas no lo suficiente por faltar detalles específicos del RTA no contemplados en la investigación.

**i. Evaluación**

Es de vital importancia reforzar constantemente la diferenciación entre los conceptos de necesidad y requerimiento.

Es necesario minimizar el uso de de matrices de relación tipo QFD y buscar otra manera de relacionar las necesidades y los requerimientos.

Es imprescindible mejorar la lectura gráfica del modelo.

Se precisa de un apoyo metodológico que se entienda como herramienta útil adaptada a los tiempos de diseño que manejan las empresas.

### 4.3.2. Resultados del Proyecto 2. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de campo

#### a. Tiempo total empleado

Cuatro semanas u 8 sesiones de taller de cuatro horas c/u.

Nota: Este ejercicio no se desarrollo hasta la etapa de diseño detallado, dado que en la segunda entrega, con la aplicación del modelo, los estudiantes determinaron que el producto no era factible de producción por parte de la empresa.

Cuadro 46. Tiempo de desarrollo de las fases en las horas de taller, sesiones de cuatro horas.

Fases Grupos	1 Sistema exterior	2 Sistema de Referencia	3 Definición conceptual Del producto	Total sesiones	Tiempo en semanas
1	2 sesiones	2 sesiones	2 sesiones	6	3
2	Todos los grupos mismos tiempos y sesiones				
3					
4					
5					

#### b. Aplicación de herramientas de entorno colaborativo

Intercambio de archivos e información

Manejo de archivos comunes

Edición en equipo de archivos comunes

Trabajo en red

Aplicación conjunta de programas de texto y presentación

Conclusiones coordinadas entre los grupos

#### c. Manejo y consideración de factores de innovación

En este caso el elemento clave fue el determinar y exponer ante la empresa, justificadamente con la investigación, la no pertinencia de desarrollo del producto solicitado. De esta forma los estudiantes aportaron distintas soluciones a través de nuevos productos como factores de innovación de la empresa.

#### d. Tipo de dificultades encontradas

Confusión de conceptos adquiridos previamente: Objetivos de diseño

Determinación de atributos medibles en las variables de acción

Falta de esquema más desarrollado para seguirán el modelo



**e. Aspectos valorados como positivos**

Orientación ordenada y clara del proceso

Generación de listado de atributos específicos del producto

Uso de herramientas de diseño asistido durante todo el proceso

Descubrimiento de otras oportunidades de diseño sobre la misma problemática

Registro de datos a favor de emprender futuros proyectos

Trabajo de entorno colaborativo

Precisar el problema del planteamiento de la empresa antes de llegar a propuestas formales del producto.

**f. Aspectos valorados como negativos**

Falta de esquema más desarrollado para seguir el modelo

Tiempos empleados en la búsqueda de información específica

Ausencia de plataforma digital integrada de trabajo.

**g. Modificaciones sugeridas**

Revisión del modelo gráfico, ampliación del mismo o más desagregación de las partes.

Generación de una “plantilla” digital o aplicación para trabajar el modelo de forma más fácil, e integrada con distintos programas de diseño asistido.

**h. Resultados evaluados por parte de la empresa**

No hubo evaluación dado que no se culminó en formas ni propuestas, sin embargo se valoró como positivo el hecho de llegar a través del modelo, a conclusiones sobre el funcionamiento de la empresa y el planteamiento equivocado de un producto específico, ya que el resultado del ejercicio fue la demostración de que el producto no era factible de producción por parte de la organización.

**i. Índices de aceptación del modelo sistémico:**

Se expusieron verbalmente algunas interrogaciones a modo de cuestionario referidas a la aplicación del modelo de diseño concurrente (MDC) al terminar el ejercicio, obteniendo los siguientes hallazgos:

- La mayoría de los estudiantes opinan que el modelo les ayudó a controlar el proceso de diseño y la actividad de la investigación.
- Igualmente el modelo se observa favorable para disminuir los tiempos de proceso de diseño, para obtener los atributos objetivos del producto y para validar las fases del proceso.

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y discusión

- El uso de herramientas de trabajo colaborativas está bien relacionado con la implementación del modelo.

Cuadro 47. Resultados del instrumento realizado a modo de entrevista. Proyecto 2. (Instrumento del anexo 5 punto 7.2.2.)

Consultas	N° de Estudiantes Que respondieron	N° de Estudiantes Que respondieron	N° de Estudiantes Que respondieron	N° de Estudiantes Que respondieron	N° de Estudiantes Que respondieron	N° Total
En este proyecto la aplicación del Modelo de Diseño Concurrente	NO	Mas o menos	Si	Absolutamente SI	No opino	20
	Totalmente en desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	
Te ayudó a controlar el proceso de diseño del producto	2	2	5	8	3	20
Te facilitó la investigación para el proyecto	3	3	6	8	0	20
Te ayudó a gestionar el proceso de diseño en el proyecto	6	3	5	3	3	20
Te permitió disminuir los tiempos de diseño del producto	2	3	2	12	1	20
Te facilitó la obtención de atributos objetivos del producto	2	3	3	12	0	20
Te facilitó la creación de la propuesta formal del producto	No se llegó a esta fase					20
Te permitió el uso de diversas tecnologías informáticas durante el proceso de diseño	6	2	3	6	3	20
Le ayudó a validar todas fases del proceso de diseño	0	1	7	12	0	20
Te ayudó a obtener factores de innovación para el producto	0	2	3	8	2	20
Te permitió utilizar plataformas de trabajo del entorno colaborativo	0	0	6	12	2	20

## j. Evaluación

A pesar de ser la segunda aplicación, se observan aun confusiones por parte del estudiante, en el manejo de conceptos claves. De la misma forma, resalta el valor que se le da al hecho de poder llegar de manera más objetiva a los atributos del producto, no obstante, éstos siguen siendo muy generales de cara a la posible producción del objeto.

Es necesario ampliar más el esquema del modelo y tratar de incorporar alguna plataforma digital integrada de trabajo. Es importante revisar más el modelo gráfico. Se observa que los estudiantes demandan, por un lado, la claridad del diseño gráfico y por otro, que este diseño se relacione con lenguajes informáticos.

### 4.3.3. Resultados del Proyecto 3. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de campo

#### a. Tiempo total empleado

Diez semanas o 20 sesiones de taller de cuatro horas c/u.

Nota: Se incrementó el número de semanas en la etapa de diseño detallado.

Cuadro 48. Tiempo de desarrollo de las fases en las horas de taller, sesiones de cuatro horas.

Fases Grupos	1 Sistema exterior	2 Sistema de Referencia	3 Definición conceptual Del producto	Total sesiones	Tiempo total de aplicación en semanas
1	1 sesión	3 sesiones	2 sesiones	6	3
2	1 sesión	3 sesiones	2 sesiones	6	3
3	1 sesión	3 sesiones	2 sesiones	6	3

#### b. Aplicación de herramientas de entorno colaborativo

Intercambio de archivos e información

Manejo de archivos comunes

Edición en equipo de archivos comunes

Aplicación conjunta de programas de texto y presentación

Conclusiones coordinadas entre los grupos

**c. Manejo y consideración de factores de innovación**

Se determinó en la investigación factores de innovación referidos a la función y al mercado específico al que se dirigía el producto.

**d. Problemas de implementación del modelo**

**e. Tipo de dificultades encontradas**

No facilita la conceptualización del diseño (forma)

Poco tiempo para la fase de propuestas formales

Desinformación o poco conocimiento previo de los modelos.

Acceso a software y herramientas computacionales desarrolladas para ese fin.

**f. Aspectos valorados como positivos**

Objetividad

Herramientas para argumentar cada decisión tomada durante el proceso de diseño

Visión global del problema y la repercusión de cada decisión en el resultado general.

Disminuye la posibilidad de obviar requerimientos para el momento de definición y diseño del producto.

Orientación ordenada del proceso Organiza, agiliza y proporciona una guía en el proceso de diseño

Ayuda a recopilar y analizar la información necesaria en menor tiempo comparado con otros procesos o metodologías.

Generación de listado de atributos específicos del producto

Descubrimiento de otras oportunidades de diseño sobre la misma problemática

Registro de datos a favor de emprender futuros proyectos

Trabajo de entorno colaborativo

**g. Aspectos valorados como negativos**

Tiempos empleados en la búsqueda de información específica

No facilita la conceptualización del diseño (forma)

Desequilibrio entre los tiempos que se invierten en la definición conceptual y la exploración de propuestas de diseño.

**h. Modificaciones sugeridas**

Generación de una “plantilla” digital o aplicación para trabajar el modelo de forma más fácil, e integrada con distintos programas de diseño asistido.

Mejorar el planteamiento de las relaciones entre los objetivos

**i. Índices de aceptación del modelo sistémico**

Se expusieron verbalmente algunas interrogaciones a modo de cuestionario referidas a la aplicación del modelo de diseño concurrente (MDC) al terminar el ejercicio, obteniendo los siguientes resultados:

- La mayoría de los estudiantes opinan que el modelo les ayudó a controlar el proceso de diseño y la actividad de la investigación.
- Igualmente el modelo se observa favorable para disminuir los tiempos de proceso de diseño, para obtener los atributos objetivos del producto y para validar las fases del proceso.
- Se observa desacuerdo entorno al modelo como ayuda para la gestión del proceso de diseño, así como para el modelo como ayuda para la obtención de la forma y el uso de tecnologías informáticas.
- El uso de herramientas de trabajo colaborativas sigue estando bien relacionado con la implementación del modelo.

Cuadro 49. Resultados del instrumento realizado a modo de entrevista. Proyecto 3. (Instrumento del anexo 5 punto 7.2.2.)

Consultas	N° de Estudiantes Que respondieron	N° de Estudiantes Que respondieron	N° de Estudiantes Que respondieron	N° de Estudiantes Que respondieron	N° de Estudiantes Que respondieron	N° Total de estudiantes
En este proyecto la aplicación del Modelo de Diseño Concurrente	NO	Mas o menos	Si	Absolutamente SI	No opino	20
	Totalmente en desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	
Te ayudó a controlar el proceso de diseño del producto	1	2	7	10	0	20
Te facilitó la investigación para el proyecto	3	3	8	6	0	20
Te ayudó a gestionar el proceso de diseño en el proyecto	4	6	6	4	0	20

### Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

#### Resultados y discusión

disminuir los tiempos de diseño del producto	0	0	4	16	0	20
Te facilitó la obtención de atributos objetivos del producto	0	2	2	16	0	20
Te facilitó la creación de la propuesta formal del producto	8	2	4	6	0	20
Te permitió el uso de diversas tecnologías informáticas durante el proceso de diseño	8	2	6	4	0	20
Le ayudó a validar todas fases del proceso de diseño	1	1	4	14	0	20
Te ayudó a obtener factores de innovación para el producto	1	1	6	12	0	20
Te permitió utilizar plataformas de trabajo del entorno colaborativo	0	2	6	12	0	20

#### j. Evaluación

Los aspectos valorados como positivos en la aplicación anterior se mantienen, sin embargo se presenta, en esta ocasión, dificultad en el proceso de conceptualización de la forma y generación de propuestas derivadas de la misma.

En este sentido se observa un bloqueo por parte del estudiante, al momento de “conceptualizar” la forma a partir de los atributos específicos del producto. Vale destacar la formación que al respecto posee el alumno, acostumbrado a asumir este proceso partiendo de especificaciones generales.

Al respecto se observará con especial atención este punto en la siguiente aplicación.

En cuanto a la ampliación del modelo, se observó una mejora respecto a la presentación anterior, sin embargo es necesario

acercarse a lo que el estudiante denomina una “plantilla digital” o aplicación para trabajar el modelo de forma más fácil, e integrada con distintos programas de diseño asistido.

#### **4.3.4. Resultados del Proyecto 4. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de campo**

##### **a. Tiempo total empleado**

Diez semanas o 20 sesiones de taller de cuatro horas c/u.

Cuadro 50. Tiempo de desarrollo de las fases en las horas de taller, sesiones de cuatro horas.

<b>Fases</b>	<b>1 Sistema exterior</b>	<b>2 Sistema de Referencia</b>	<b>3 Definición conceptual Del producto</b>	<b>Total sesiones</b>	<b>Tiempo total de aplicación del modelo en semanas</b>
<b>Grupos</b>					
1	2 sesión	2sesiones	3 sesiones	7	3 1/2
2	2 sesión	2sesiones	2 sesiones	6	3
3	2 sesión	3 sesiones	2 sesiones	7	3 1/2

*Tiempo registrado desde el comienzo del ejercicio hasta la presentación de la fase de modelado con la propuesta formal. .*

##### **b. Aplicación de herramientas de entorno colaborativo:**

Intercambio de archivos e información  
 Planificación de tareas comunes e individuales  
 Manejo de archivos comunes  
 Edición en equipo de archivos comunes  
 Trabajo en red  
 Aplicación conjunta de programas de texto y presentación.  
 Conclusiones coordinadas entre los grupos

##### **c. Manejo y consideración de factores de innovación:**

Al igual que el ejercicio anterior se determinó en la investigación factores de innovación referidos a la función y al mercado específico al que se dirigía el producto, enmarcado en las limitaciones del concurso de diseño.

##### **d. Tipo de dificultades encontradas**

No facilita del todo la conceptualización del diseño (forma)  
 Entender los conceptos de volumen de uso y superficie

Poco tiempo para la fase de propuestas formales  
No tener o contar con software desarrollados para ese fin.

**e. Aspectos valorados como positivos**

Los tiempos del proceso de diseño son más cortos y da más tiempo para la evaluación y rediseño en tal caso del prototipo.

Las pautas determinadas son más precisas.

Disminuye la posibilidad de obviar requerimientos para el momento de definición y diseño del producto.

Ayuda a recopilar y analizar la información necesaria en menor tiempo comparado con otros procesos o metodologías.

Generación de listado de atributos específicos del producto

Descubrimiento de otras oportunidades de diseño sobre la misma problemática

Registro de datos a favor de emprender futuros proyectos

Trabajo de entorno colaborativo

Se llegan a conclusiones exactas, evitando posibles fugas de investigaciones y datos arrojando resultados deseables.

**f. Aspectos valorados como negativos**

Las definiciones de volumen de uso y superficie de uso son confusas

No facilita la conceptualización de la forma, pues depende de otros métodos y técnicas.

**g. Modificaciones sugeridas**

Incorporación de técnica de generación de la forma integrada al modelo

Generación de una “plantilla” digital o aplicación para trabajar el modelo de forma más fácil, e integrada con distintos programas de diseño asistido.

Reducir la clasificación de las necesidades

**h. Resultados evaluados por la empresa:**

Para el concurso se enviaron 16 de los 20 proyectos a la empresa Masisa, de los cuales clasificaron positivamente 6 para la final o segunda ronda. Vale la pena acotar que la clasificación total fue de 12 proyectos para todo el concurso, con lo cual los resultados son 6/12, un porcentaje alto dentro de la clasificación del concurso.



Para la etapa final, uno de los proyectos obtuvo uno de los primeros lugares. Se incluye en los anexos la presentación del material general desarrollado por la estudiante.

**i. Índices de aceptación del modelo sistémico:**

Se expusieron verbalmente algunas interrogaciones referidas a la aplicación del modelo de diseño concurrente (MDC) al terminar el ejercicio, encontrando los siguientes hallazgos:

La mayoría de los estudiantes están de acuerdo o totalmente de acuerdo con el modelo como ayuda a los planteamientos realizados en torno al proceso de diseño.

**j. Evaluación**

Los aspectos valorados como positivos en la aplicación anterior se mantienen, mejorando en esta ocasión, la dificultad en el proceso de conceptualización de la forma y generación de propuestas derivadas de la misma.

Igualmente se observó una mejora respecto al manejo de la presentación como guía u orientación del proceso, sin embargo sigue siendo necesario acercarse a lo que el estudiante denomina una “plantilla digital” o aplicación para trabajar el modelo de forma más fácil, e integrada con distintos programas de diseño asistido.

Cuadro 51. Resultados del instrumento realizado a modo de entrevista. Cuarto proyecto (Instrumento del anexo 5 punto 7.2.2.)

Consultas	N° de Estudiantes Que respondieron	N° de Estudiantes Que respondieron	N° de Estudiantes Que respondieron	N° de Estudiantes Que respondieron	N° de Estudiantes Que respondieron	N° Total de estudiantes	
En este proyecto la aplicación del Modelo de Diseño Concurrente:	NO	Mas o menos	Si	Absolutamente SI	No opino		20
	Totalmente en desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo		

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y discusión

Te ayudó a controlar el proceso de diseño del producto	0	2	6	12	0	20
Te facilitó la investigación para el proyecto	1	4	6	9	0	20
Te ayudó a gestionar el proceso de diseño en el proyecto	2	4	8	6	0	20
Te permitió disminuir los tiempos de diseño del producto	0	2	3	15	0	20
Te facilitó la obtención de atributos objetivos del producto	0	0	2	18	0	20
Te facilitó la creación de la propuesta formal del producto	2	2	6	10	0	20
Te permitió el uso de diversas tecnologías informáticas durante el proceso de diseño	2	3	6	6	3	20
Te ayudó a validar todas fases del proceso de diseño	2	2	4	12	0	20
Te ayudó a obtener factores de innovación para el producto	0	0	4	16	0	20
Te permitió utilizar plataformas de trabajo del entorno colaborativo	2	1	4	10	3	20

### 4.3.5. Cuadro de resultados de todos los proyectos. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de campo

Este cuadro surge del resumen de la aplicación del Instrumento del anexo 5 punto 7.2.2.

Cuadro 52. Resultados Excel de los cuatro proyectos

<b>Índice de aceptación del modelo sistémico</b>																
Consultas	N° de Estudiantes que respondieron			N° de Estudiantes que respondieron			N° de Estudiantes que respondieron			N° de Estudiantes que respondieron			N° de Estudiantes que respondieron			N° Total de Estudiantes
	NO			MÁS O MENOS			SI			ABSOLUTAMENTE SI			NO OPINO			
En este proyecto la aplicación del Modelo de Diseño Concurrente :	Totalmente en desacuerdo			Ligeramente en desacuerdo			De acuerdo			Totalmente de acuerdo			Ni en desacuerdo ni de acuerdo			20
	2da	3era	4ta	2da	3era	4ta	2da	3era	4ta	2da	3era	4ta	2da	3era	4ta	
Te ayudó a controlar el proceso de diseño del producto	10%	5%	0%	10%	10%	10%	25%	35%	30%	40%	50%	60%	15%	0%	0%	20
Te facilitó la investigación para el proyecto	15%	15%	5%	15%	15%	20%	30%	40%	30%	40%	30%	45%	0%	0%	0%	20
Te ayudó a gestionar el proceso de diseño del producto	30%	20%	10%	15%	30%	20%	25%	30%	40%	15%	20%	30%	15%	0%	0%	20
Te permitió disminuir los tiempos de diseño del	10%	0%	0%	15%	0%	10%	10%	20%	15%	60%	80%	75%	5%	0%	0%	20

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

**Resultados y discusión**

producto																
Te facilitó la obtención de atributos objetivos del producto	10%	0%	0%	15%	10%	0%	15%	10%	10%	60%	80%	90%	0%	0%	0%	<b>20</b>
Te facilitó la creación de la propuesta formal del producto		40%	10%		10%	10%		20%	30%		30%	50%		0%	0%	<b>20</b>
Te permitió el uso de diversas tecnologías informáticas durante el proceso de diseño	30%	40%	10%	10%	10%	15%	15%	30%	30%	30%	20%	30%	15%	0%	0%	<b>20</b>
Te ayudó a validar todas las fases del proceso de diseño	0%	5%	10%	5%	5%	10%	35%	20%	20%	60%	70%	60%	0%	0%	0%	<b>20</b>
Te ayudó a obtener factores de innovación para el producto	0%	0%	0%	10%	5%	0%	15%	30%	20%	40%	60%	80%	10%	0%	0%	<b>20</b>
Te permitió utilizar plataformas de trabajo del entorno colaborativo	0%	0%	10%	0%	10%	5%	30%	30%	20%	60%	60%	50%	10%	0%	0%	<b>20</b>

Como puede observarse, el resultado de los cuatro proyectos se muestra en gran porcentaje favorable a razón de posicionar el modelo como ayuda y orientación durante el desarrollo del proyecto, salvo en aspectos que han sido menos valorados como el modelo como ayuda en la creación de la propuesta formal del producto y el uso de diversas tecnologías informáticas durante el proceso de diseño, que si bien contemplan buenas numeraciones, no se comparan a nivel de resultados con los otros tópicos evaluados.

#### 4.3.6. Gráficos de resultados de todos los proyectos. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de campo (Instrumento del anexo 5 punto 7.2.2.)

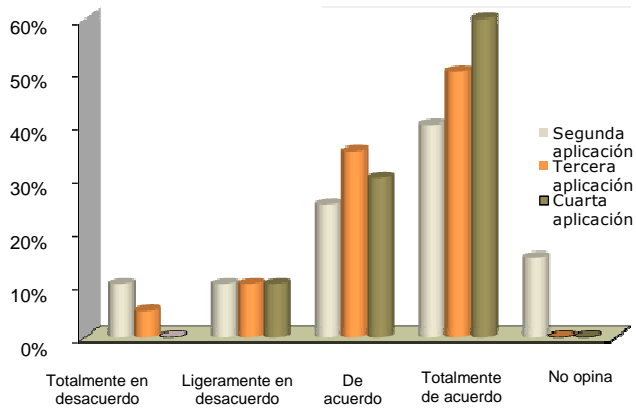


Gráfico.30. El modelo como ayuda para controlar el proceso de diseño del producto.

Al contar con una estructura organizada, jerarquizada, abierta y flexible, los resultados demuestran como el modelo constituye un apoyo para controlar el proceso de diseño.

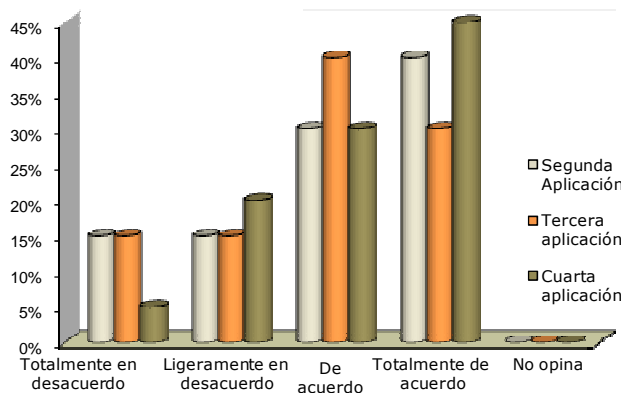


Gráfico 31. El modelo como facilitador de la investigación.

De igual manera, se demuestra que funciona de manera eficiente como orientador de la investigación pertinente al proyecto.

## Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

### Resultados y discusión

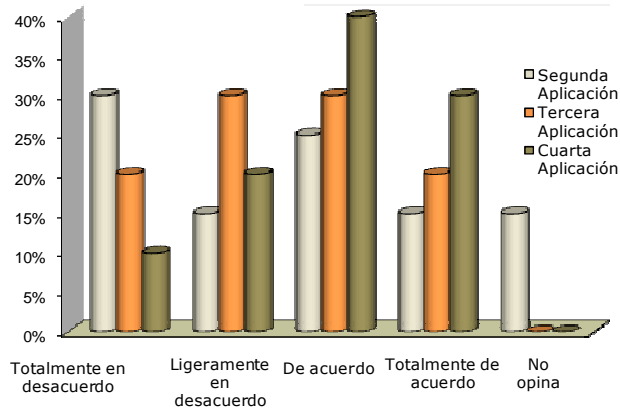


Gráfico 32. El modelo como ayuda en la gestión del proceso de diseño del producto.

El control de los tiempos, la información y la relación entre factores del producto, a través del uso del modelo, gozan de un alto índice de aceptación, según el estudio realizado, como puede observarse en los gráficos 32 y 33.

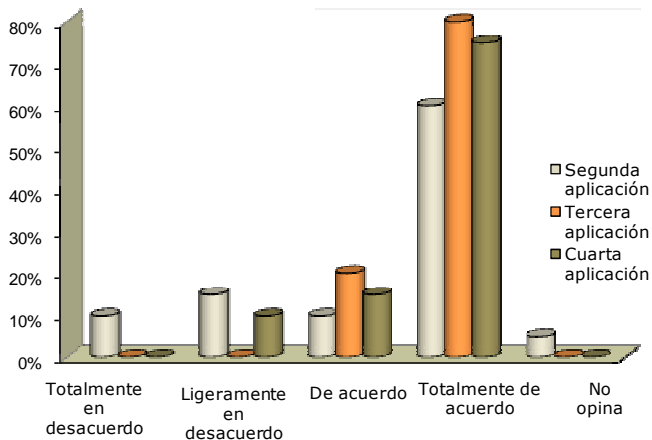


Gráfico 33. El modelo como herramienta para disminuir los tiempos de diseño del producto.

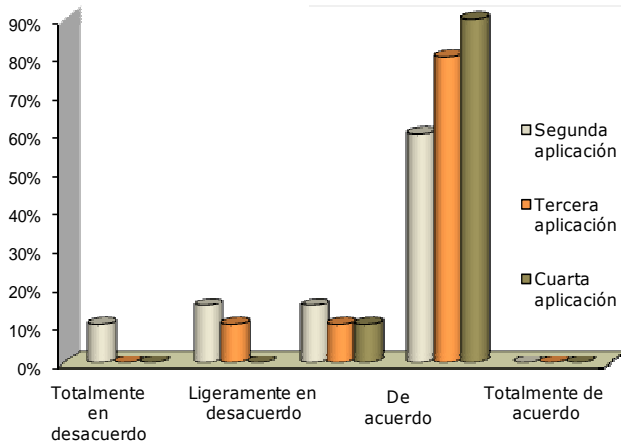


Gráfico 34. El modelo como facilitador de la obtención de los atributos del producto.

La fase primaria de manejo de información e interrelación de la misma en el modelo, permiten obtener con mayor claridad los atributos específicos del producto o su definición teórica a nivel conceptual, lo mismo sucede con la propuesta formal del producto, como queda plasmado en los resultados mostrados en los gráficos 34 y 35.

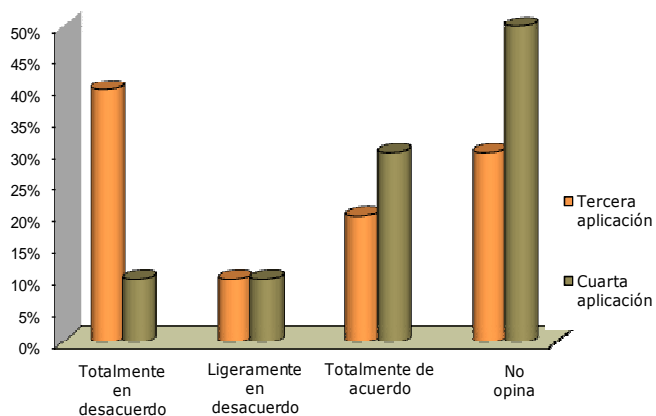


Gráfico 35. El modelo como facilitador de la propuesta formal del producto.

## Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

### Resultados y discusión

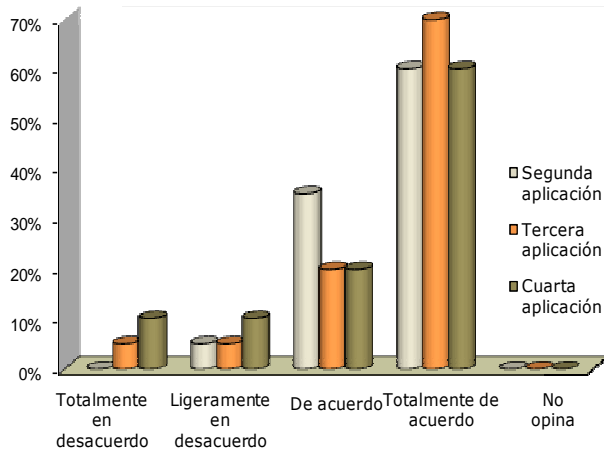


Gráfico 36. El modelo como ayuda para validar todas las fases del diseño del producto.

Al facilitar la obtención de atributos específicos, se generan oportunidades para localizar o descubrir factores de innovación dentro de la propuesta conceptual teórica del producto. A partir de estos datos, la validación de las fases de diseño se hace más fácil porque se cuenta con datos precisos y específicos para cotejar los resultados. Gráficos 36 y 37.

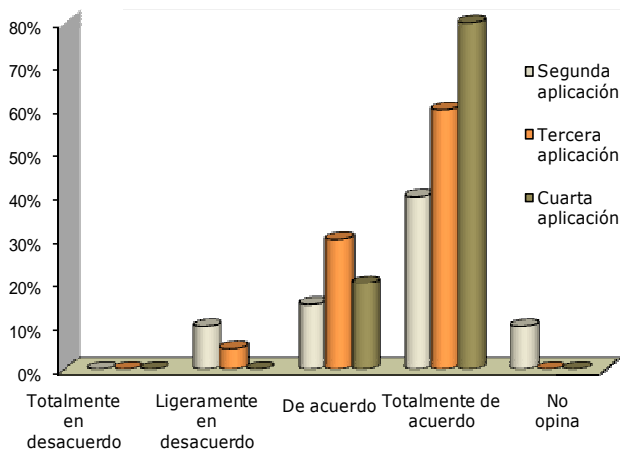


Gráfico 37. El modelo como ayuda para obtener factores de innovación para el producto



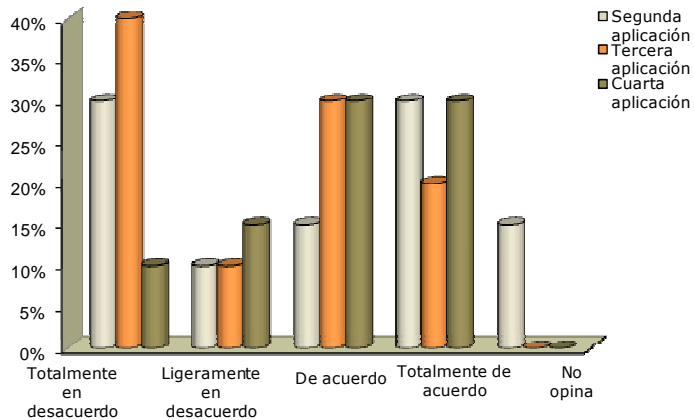


Gráfico 38. El modelo como apoyo de trabajo del entorno colaborativo.

En las formas de trabajo en las cuales la realización de todas las actividades implicadas en el desarrollo de un nuevo producto se ejecutan de manera paralela, se pretende que los desarrolladores, desde un principio, tengan en cuenta todos los elementos del ciclo de vida del producto, desde el diseño conceptual, hasta su disponibilidad incluyendo calidad, costos y necesidades de los usuarios.

Esta visión del diseño, sustituye el clásico entorno de trabajo en el desarrollo y fabricación del producto basado en un diagrama secuencial de actuación de los distintos departamentos, por un trabajo concurrente, simultáneo, con un equipo que comparte la misma información y dispone de herramientas análogas desde que se inicia el proceso de diseño.

En este sentido, el modelo de diseño concurrente se presenta como una herramienta que sirve de preparación al estudiante para trabajar en las plataformas del entorno colaborativo vinculadas al manejo integral y multidisciplinar de la praxis del diseño. En el gráfico 38 queda representada la opinión de los estudiantes que aplicaron el modelo, respecto a este aspecto mencionado.

### 4.3.7. Aspectos evaluación cualitativa. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de campo

A continuación en el siguiente cuadro se muestran los principales aspectos recogidos en la evaluación cualitativa, en torno a las dificultades encontradas, los aspectos valorados como positivos, los aspectos valorados como negativos y las modificaciones sugeridas.

Cuadro 53. Cuadro comparativo evaluación cualitativa. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de campo. (Instrumento del anexo 5 punto 7.2.2.)

Evaluación	Dificultades encontradas	Aspectos positivos	Aspectos negativos	Modificaciones sugeridas
<b>Primera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confusión de conceptos adquiridos previamente.</li> <li>• Aplicación de matrices de relación</li> <li>• Determinación de atributos medibles en las variables de acción</li> <li>• Lectura gráfica del modelo</li> <li>• Dudas en cuanto a la aplicación de técnicas específicas para generar las formas</li> <li>• Resistencia a realizar investigación, que por costumbre no se hace, antes de generar la forma del producto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de las relaciones de todas las partes componentes del producto</li> <li>• Orientación ordenada y clara del proceso</li> <li>• Generación de listado de atributos específicos del producto</li> <li>• Generación de atributos generales de gran utilidad para a etapa de promoción del producto.</li> <li>• Justificación objetiva de las propuestas formales generadas</li> <li>• Validación de la forma</li> <li>• Uso de herramientas de diseño asistido durante todo el proceso</li> <li>• Descubrimiento de otras oportunidades de diseño sobre la misma problemática</li> <li>• Registro de datos a favor de emprender futuros proyectos</li> <li>• Trabajo de entorno colaborativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de matrices de relación por exceso de datos para cruzar</li> <li>• Lectura gráfica del modelo</li> <li>• Tiempos empleados en la búsqueda de información específica</li> <li>• Desconexión del modelo con el proceso de diseño seguido en la "realidad empresarial venezolana"</li> <li>• Ausencia de plataforma digital integrada de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión del modelo gráfico</li> <li>• Eliminación de matrices de relación</li> <li>• Generación de una "plantilla" digital o aplicación para trabajar el modelo de forma más fácil, e integrada con distintos programas de diseño asistido.</li> </ul>
<b>Segunda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confusión de conceptos adquiridos previamente:</li> <li>Objetivos de diseño</li> <li>• Determinación de atributos medibles en las variables de acción</li> <li>• Falta de esquema mas desarrollado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación ordenada y clara del proceso</li> <li>• Generación de listado de atributos específicos del producto</li> <li>• Uso de herramientas de diseño asistido durante todo el proceso</li> <li>• Descubrimiento de otras oportunidades de diseño sobre la misma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de esquema más desarrollado para seguir el modelo</li> <li>• Tiempos empleados en la búsqueda de información específica</li> <li>• Ausencia de plataforma digital</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión del modelo gráfico, ampliación del mismo o más desagregación de las partes.</li> <li>• Generación de una "plantilla" digital o aplicación para trabajar el modelo de forma</li> </ul>

## Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

### Resultados y discusión

	para seguirán el modelo	<p>problemática</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de datos a favor de emprender futuros proyectos</li> <li>• Trabajo de entorno colaborativo</li> <li>• Precisar el problema del planteamiento de la empresa antes de llegar a propuestas formales del producto.</li> </ul>	integrada de trabajo.	más fácil, e integrada con distintos programas de diseño asistido.
<b>Tercera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No facilita la conceptualización del diseño (forma)</li> <li>• Poco tiempo para la fase de propuestas formales</li> <li>• Desinformación o poco conocimiento previo de los modelos.</li> <li>• Acceso a software y herramientas computacionales desarrolladas para ese fin.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetividad</li> <li>• Herramientas para argumentar cada decisión tomada durante el proceso de diseño</li> <li>• Visión global del problema y la repercusión de cada decisión en el resultado general.</li> <li>• Disminuye la posibilidad de obviar requerimientos para el momento de definición y diseño del producto.</li> <li>• Orientación ordenada del proceso Organiza, agiliza y proporciona una guía en el proceso de diseño</li> <li>• Ayuda a recopilar y analizar la información necesaria en menor tiempo comparado con otros procesos o metodologías.</li> <li>• Generación de listado de atributos específicos del producto</li> <li>• Descubrimiento de otras oportunidades de diseño sobre la misma problemática</li> <li>• Registro de datos a favor de emprender futuros proyectos</li> <li>• Trabajo de entorno colaborativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempos empleados en la búsqueda de información específica</li> <li>• No facilita la conceptualización del diseño (forma)</li> <li>• Desequilibrio entre los tiempos que se invierten en la definición conceptual y la exploración de propuestas de diseño.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de una "plantilla" digital o aplicación para trabajar el modelo de forma más fácil, e integrada con distintos programas de diseño asistido.</li> <li>• Mejorar el planteamiento de las relaciones entre los objetivos</li> </ul>
<b>Cuarta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No facilita la conceptualización del diseño (forma)</li> <li>• Entender los conceptos de volumen de uso y superficie</li> <li>• Poco tiempo para la fase de propuestas formales</li> <li>• No tener o contar con software desarrollados para ese fin.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los tiempos del proceso de diseño son más cortos y da más tiempo para la evaluación y rediseño en tal caso del prototipo.</li> <li>• Las pautas determinadas son más precisas.</li> <li>• Disminuye la posibilidad de obviar requerimientos para el momento de definición y diseño del producto.</li> <li>• Ayuda a recopilar y analizar la información necesaria en menor tiempo comparado con otros procesos o metodologías.</li> <li>• Generación de listado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las definiciones de volumen de uso y superficie de uso son confusas</li> <li>• No facilita la conceptualización de la forma, pues depende de otros métodos y técnicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporación de técnica de generación de la forma integrada al modelo</li> <li>• Generación de una "plantilla" digital o aplicación para trabajar el modelo de forma más fácil, e integrada con distintos programas de diseño asistido.</li> <li>• Mejorar el planteamiento de las relaciones entre los objetivos</li> <li>• Reducir la clasificación de las necesidades</li> </ul>

### Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

#### Resultados y discusión

		<p>de atributos específicos del producto</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Descubrimiento de otras oportunidades de diseño sobre la misma problemática</li><li>• Registro de datos a favor de emprender futuros proyectos</li><li>• Trabajo de entorno colaborativo</li><li>• Se llegan a conclusiones exactas, evitando posibles fugas de investigaciones y datos arrojando resultados deseables.</li></ul>		
--	--	--	--	--

Vale comentar que al principio se encontraron dificultades para implementar el modelo, relacionadas con hábitos de estudio y formas tradicionales de manejo general de datos que luego se convierten en requerimientos y luego en formas no justificadas del todo por falta de definición en las etapas primarias.

Así mismo se registran elementos considerados como negativos por parte del estudiante entre los cuales se encuentran la aplicación de matrices de relación por exceso de datos para cruzar, lo que dificultaba el manejo de la información en proyectos complejos; la parte gráfica del modelo y la desvinculación aparente de procesos de seguidos en la “realidad empresarial venezolana” dado que en la misma, la estructuración y orden lógico no forman parte determinante del proceso de diseño.

Por otra parte de las modificaciones sugeridas están directamente relacionadas con las dificultades encontradas como la revisión del modelo gráfico, la eliminación de matrices de relación, y la generación de una “plantilla” digital o aplicación para trabajar el modelo de forma más fácil, e integrada con distintos programas de diseño asistido.

Estas opiniones son consideradas en el planteamiento y evolución de la herramienta propuesta con fines didácticos, y se reflejan en la propuesta presentada como modelo en el apartado 3.5.2, Ejemplo aplicado: Rediseño Producto del presente trabajo.

#### **4.3.8. Resultados del proyecto 5. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de campo**

Como se comentó en el apartado material y método, en los resultados obtenidos se observa al terminar la cuarta aplicación, una solicitud significativa trazada por los estudiantes, concretamente referida a la introducción en el modelo, de técnicas específicas para generar alternativas formales, una vez obtenido el concepto de diseño.

Igualmente se comentó que dada esta situación, y una vez alcanzados los objetivos de la fase de aplicación, se procedió entonces, a fin de concluir y complementar la herramienta propuesta, a generar un planteamiento de mejora de la misma y a realizar una aplicación especial haciendo énfasis en el aspecto solicitado por los estudiantes.

Para ello se parte del modelo primario del Dr. Hernandis expuesto en la figura 177, planteando un nuevo modelo que se aumenta para incluir técnicas específicas para generar alternativas formales. Así mismo se modifica el modelo utilizado incluyendo tres grandes bloques de desarrollo.

El ejercicio aplicado, no es un proyecto de diseño en todas sus etapas, como en los ejercicios anteriores, se centra básicamente en medir a partir del concepto teórico del producto, utilizando un esquema específico, la generación de la forma propuesta para resolver el problema expuesto.

Los resultados observados al concluir el quinto proyecto se muestran favorables en función de mejorar el ítem solicitado por los estudiantes, como puede observarse en el cuadro y gráfico que se muestra a continuación:

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y discusión

54. Cuadro de resultados del cuestionario en el quinto proyecto

(Instrumento del anexo 5 punto 7.2.2.)

Consultas	Nº de Estudiantes Que respondieron	Nº de Estudiantes Que respondieron	Nº de Estudiantes Que respondieron	Nº de Estudiantes Que respondieron	Nº de Estudiantes Que respondieron	Nº Total de estudiantes
	NO	Mas o menos	Si	Absolutamente Si	No opino	
	Totalmente en desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	
En este proyecto la aplicación del Modelo de Diseño Concurrente:						19
Te ayudó a controlar el proceso de diseño del producto	0	1	11	5	2	19
Te facilitó la investigación para el proyecto	0	2	10	3	4	19
Te ayudó a gestionar el proceso de diseño en el proyecto	0	0	10	9	0	19
Te permitió disminuir los tiempos de diseño del producto	1	1	8	9	0	19
Te facilitó la obtención de atributos objetivos del producto	0	2	8	6	3	19
Te facilitó la creación de la propuesta formal del producto	2	5	6	6	0	19
Te permitió el uso de diversas tecnologías informáticas durante el proceso de diseño	1	9	3	1	5	19
Te ayudó a validar todas las fases del proceso de diseño	0	1	11	6	1	19
Te ayudó a obtener factores de innovación para el producto	0	3	11	5	0	19
Te permitió utilizar plataformas de trabajo del entorno colaborativo	0	2	8	4	5	19

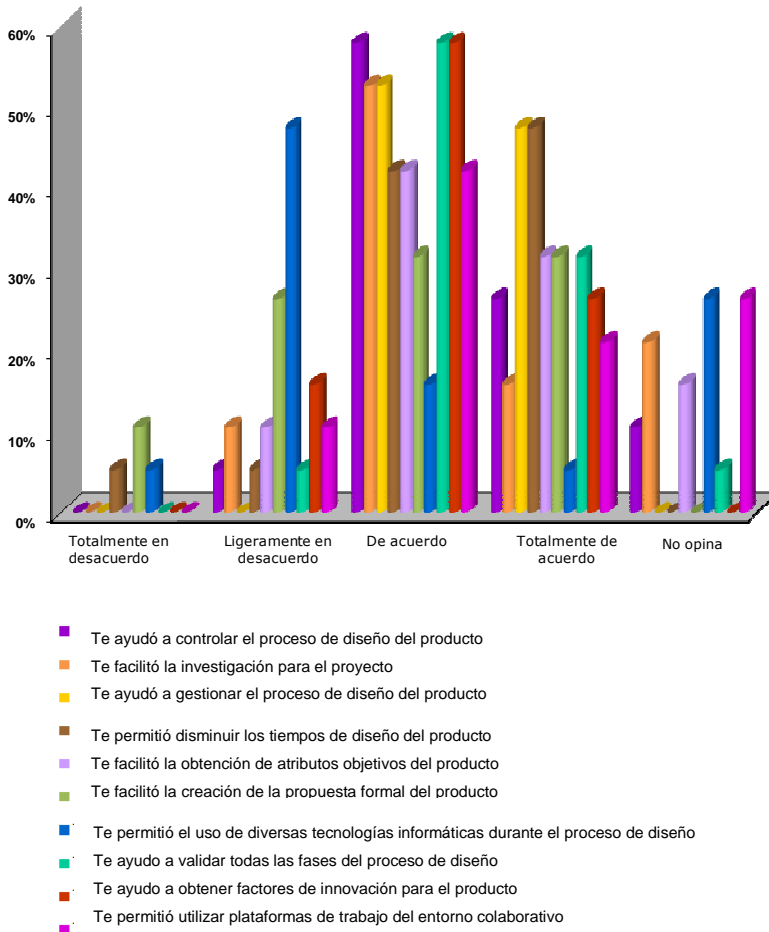


Gráfico. 39. Resultados quinto proyecto

Puede observarse en los resultados y en el gráfico 39, que existe una mejora importante en el factor que dio pie a ejecutar una quinta aplicación del modelo, atendiendo una parte especial del mismo, referido a la generación de la forma o propuesta formal, una vez obtenidos los atributos de diseño o el concepto teórico.

#### **4.3.9. Sobre los resultados de la fase de aplicación. Grupo A. Estudio de campo**

La aplicación del modelo se considera efectiva a favor de hacer más eficiente el proceso de diseño en las primeras fases del proyecto, como puede observarse en los cuadros de evolución de las cuatro aplicaciones y en los gráficos respectivos.

No obstante vale resaltar que a pesar de la valoración positiva realizada por los estudiantes en el cuestionario, persisten en las observaciones, aspectos que merece la pena apuntalar.

El primero tiene que ver con el proceso de conceptualización de la forma, al respecto una de las modificaciones sugeridas se remite a la inserción en el esquema de trabajo propuesto, de técnicas creativas de generación formal integradas al modelo.

En este particular se considera necesario estudiar la situación y aplicar de nuevo el modelo para valorar específicamente este aspecto.

El segundo punto sigue estando referido a la utilización de una herramienta de trabajo que de alguna manera se acerque gráfica y funcionalmente, a la estructura de las plataformas informáticas de apoyo.

Este tema no se desarrolla más en el presente trabajo, pues supera los límites objetivos planteados para el mismo y representa, según la opinión de la autora, tema y trabajo suficiente para otra tesis doctoral.



### **4.3. Resultados obtenidos en la Etapa de Verificación. Estudio de campo**

En esta etapa se realizaron dos actividades a saber:

La primera actividad, consistió en la aplicación de un cuestionario a los estudiantes del Taller de Diseño Industrial III, anualidad 2006-2007 al finalizar la anualidad. Grupo denominado para tal fin, Grupo A. (Ver cuestionario en anexo 11, punto 7.3.1.)

Este mismo cuestionario se aplica de igual manera al grupo de estudiantes que utiliza el modelo en los proyectos de grado durante las anualidades 2003 a 2008 sobre la modalidad de tutoría llevada por la autora, a tales efectos, Grupo B.

El objetivo de esta diligencia se centró en determinar el nivel de aceptación del modelo sistémico como asistente del proceso de diseño en las primeras etapas del proyecto.

La segunda actividad, consistió en la aplicación de un cuestionario que a modo de censo, se pasó a toda la población de estudiantes de los últimos tres años de la carrera de Diseño Industrial en la Universidad de Los Andes, este grupo se denomina, Grupo C. (Ver anexo 12, punto 7.3.2)

El objetivo principal de esta parte de la investigación se basó en sondear la opinión de los estudiantes sobre aspectos referidos al proceso de diseño que, por un lado, fueron examinados en la fase exploratoria de este trabajo y que, por otro lado, fueron abordados con la utilización del modelo en la fase de aplicación.

A continuación se presentan los resultados de las actividades señaladas.

#### **4.3.1. Resultados Grupo A: Etapa de Verificación**

Compuesto por un grupo de estudiantes cursantes del taller de diseño industrial del cuarto año de la carrera (20 estudiantes del total de 22 inscritos) que laboró toda la anualidad con la etapa de

modelado del modelo de diseño concurrente en diferentes proyectos.

Al respecto, al aplicar el cuestionario se observó que la mayoría de los estudiantes está a favor del modelo como ayuda para las fases iniciales del proceso de diseño, salvo en el uso del modelo como facilitador de la creación de la propuesta formal del producto, pues la mitad de los estudiantes está ligeramente en desacuerdo o no opina nada al respecto, como se muestra en los siguientes cuadros:

#### 4.3.2. Cuadros Grupo A. Etapa de Verificación

Cuadro 55. Resultados del cuestionario Taller de Diseño Industrial III. Grupo A.

#### Números

	Nº de Estudiantes que respondieron	Nº de Estudiantes que respondieron	Nº de Estudiantes que respondieron	Nº de Estudiantes que respondieron	Nº de Estudiantes que respondieron	Nº Total de Estudiantes
Consultas	NO	MÁS O MENOS	SI	ABSOLUTAMENTE SI	NO OPINO	20
En este proyecto la aplicación del Modelo de Diseño Concurrente :	Totalmente en desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	
Te ayudó a controlar el proceso de diseño del producto	2	2	6	8	2	20
Te facilitó la investigación para el proyecto	2	2	8	8	0	20

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**  
El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y discusión

Te ayudó a gestionar el proceso de diseño del producto	1	3	6	8	2	20
Te permitió disminuir los tiempos de diseño del producto	1	3	6	10	0	20
Te facilitó la obtención de atributos objetivos del producto	2	1	7	9	1	20
Te facilitó la creación de la propuesta formal del producto	0	5	4	7	4	20
Te permitió el uso de diversas tecnologías informáticas durante el proceso de diseño	0	4	8	8	0	20
Te ayudó a validar todas las fases del proceso de diseño	0	4	10	6	0	20
Te ayudó a obtener factores de innovación para el producto	1	3	7	7	2	20
Te permitió utilizar plataformas de trabajo del entorno colaborativo	0	4	6	8	2	20

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y discusión

**Porcentajes**

Cuadro 56. Resultados del cuestionario Taller de Diseño Industrial III. Grupo A

	% de Estudiantes que respondieron	% de Estudiantes que respondieron	% de Estudiantes que respondieron	% de Estudiantes que respondieron	% de Estudiantes que respondieron	Nº Total de Estudiantes
<b>Consultas</b>	<b>NO</b>	<b>MÁS O MENOS</b>	<b>SI</b>	<b>ABSOLUTAMENTE SI</b>	<b>NO OPINO</b>	20
En este proyecto la aplicación del Modelo de Diseño Concurrente:	<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>Ligeramente en desacuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>Ni en desacuerdo ni de acuerdo</b>	<b>%</b>
Te ayudó a controlar el proceso de diseño del producto	10%	10%	30%	40%	10%	100%
Te facilitó la investigación para el proyecto	10%	10%	40%	40%	0	100%
Te ayudó a gestionar el proceso de diseño del producto	5%	15%	30%	40%	10%	100%
Te permitió disminuir los tiempos de diseño del producto	5%	15%	30%	50%	0	100%
Te facilitó la obtención de atributos objetivos del producto	10%	5%	35%	45%	5%	100%
Te facilitó la creación de la propuesta formal del producto	0	25%	20%	35%	20%	100%

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y discusión

Te permitió el uso de diversas tecnologías informáticas durante el proceso de diseño	0	20%	40%	40%	0	100%
Te ayudó a validar todas las fases del proceso de diseño	0	20%	50%	30%	0	100%
Te ayudó a obtener factores de innovación para el producto	5%	15%	35%	35%	10%	100%
Te permitió utilizar plataformas de trabajo del entorno colaborativo	0	20%	30%	40%	10%	100%

De igual manera se observó un porcentaje significativo que en la valoración del uso de diversas tecnologías informáticas durante el proceso de diseño a través del modelo, se manifestó ligeramente en desacuerdo, y es lógico, porque de momento no es un modelo integrado dentro de una plataforma totalmente digital, sin embargo, cabe señalar que su configuración permite la inserción en modelos ya establecidos en este sentido o la creación, a partir de su configuración, de aplicaciones que se conecten con otras existentes dentro de la concepción de diseño colaborativo y concurrente.

En relación al modelo como ayuda para la creación de la propuesta formal del producto, se registra la misma observación que en los grupos anteriores con un porcentaje del 25% que opina estar ligeramente en desacuerdo y se observa que la dificultad se presenta en el no contar con herramientas de apoyo a la creatividad que faciliten la interpretación de resultados plasmados en atributos medibles, como respuestas formales al problema de diseño planteado.

### 4.3.3. Gráfico Taller de Diseño Industrial III. Grupo A Etapa de Verificación

A continuación, el gráfico de los resultados del cuadro 56 comentado en la página anterior.

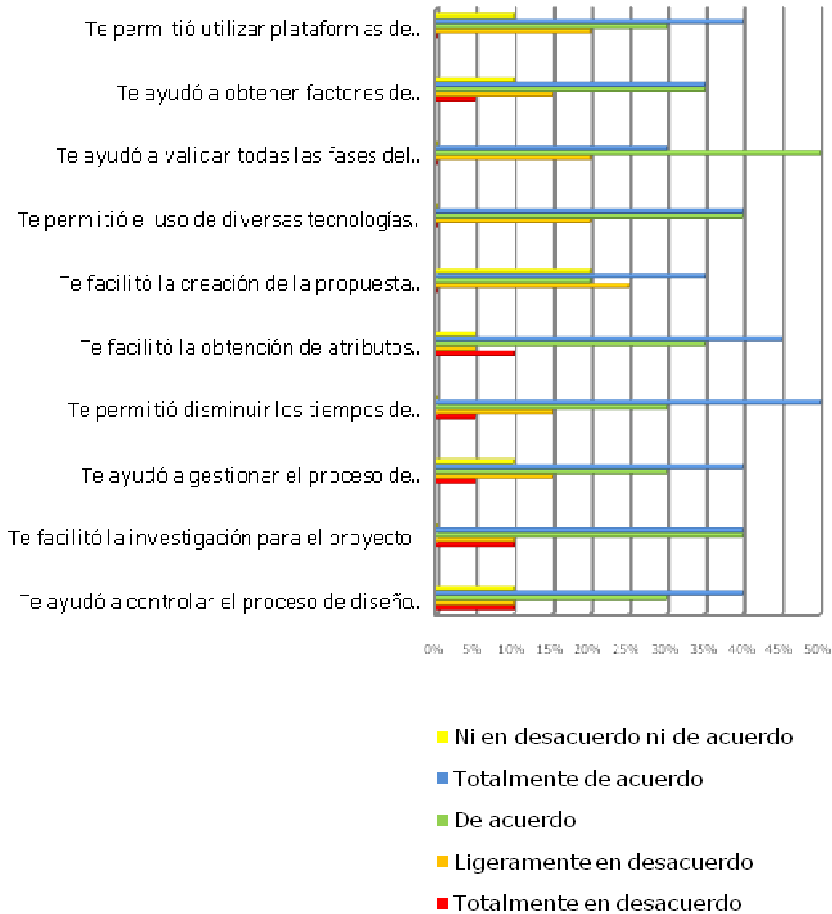


Gráfico 40. Índice de aceptación del modelo. Taller de diseño industrial III.

#### **4.3.4. Resultados Grupo B. Etapa de Verificación**

Este grupo de estudiantes utiliza la etapa de modelado del modelo de diseño concurrente en los proyectos de grado durante las anualidades 2003 a 2008.

Para evaluar los resultados se utilizó un cuestionario que se aplicó al 90% de estudiantes citados. (27 de los 30) Anexo 11. Punto. 7.3.1, obteniendo los siguientes resultados:

- La mayoría de los estudiantes opina que efectivamente la aplicación del modelo les ayudó a controlar el proceso de diseño del producto. Igualmente les facilitó la investigación para el proyecto y la gestión del mismo.

- Las opiniones son repartidas en cuanto al modelo como ayuda para gestionar el proceso de diseño, ya que alrededor de un 60% está de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación, y el resto está ligeramente en desacuerdo o no está de acuerdo.

- Se observa que la mayoría de los estudiantes aseguran que la aplicación del modelo les permitió disminuir los tiempos en el diseño del producto y la obtención de atributos objetivos del mismo.

- En cuanto al modelo como facilitador de la propuesta formal del producto se observa que las opiniones están divididas ya alrededor de un 40% no está muy de acuerdo o está ligeramente en desacuerdo con la afirmación y la parte restante está de acuerdo o totalmente de acuerdo.

- La mayor parte está de acuerdo o totalmente de acuerdo con el modelo como ayuda para el uso de diversas tecnologías informáticas durante el proceso de diseño.

- Se observa un porcentaje bastante significativo que opina que el modelo le ayudó a validar todas las fases del proceso de diseño y a encontrar los factores de innovación para producto.

- La mayoría considera que el modelo no les permitió utilizar plataformas de trabajo del entorno colaborativo.

### 4.3.5. Cuadros Grupo B. Etapa de Verificación

Cuadro 57. Resultados del cuestionario Taller de Diseño Industrial IV. Grupo B.

#### Números

	Nº de Estudiantes que respondieron	Nº de Estudiantes que respondieron	Nº de Estudiantes que respondieron	Nº de Estudiantes que respondieron	Nº de Estudiantes que respondieron	Nº Total de Estudiantes
<b>Consultas</b>	<b>NO</b>	<b>MÁS O MENOS</b>	<b>SI</b>	<b>ABSOLUTAMENTE SI</b>	<b>NO OPINO</b>	<b>27/30</b>
En este proyecto la aplicación del Modelo de Diseño Concurrente	Totalmente en desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	
Te ayudó a controlar el proceso de diseño del producto	1	6	8	12	0	27
Te facilitó la investigación para el proyecto	0	7	12	8	0	27
Te ayudó a gestionar el proceso de diseño del producto	4	6	9	8	0	27
Te permitió disminuir los tiempos de diseño del producto	3	4	12	8	0	27
Te facilitó la obtención de atributos objetivos del producto	0	0	9	18	0	27



### Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

#### Resultados y discusión

Te facilitó la creación de la propuesta formal del producto	4	7	10	6	0	27
Te permitió el uso de diversas tecnologías informáticas durante el proceso de diseño	5	8	11	5	0	27
Te ayudó a validar todas las fases del proceso de diseño	0	2	9	16	0	27
Te ayudó a obtener factores de innovación para el producto	1	6	12	8	0	27
Te permitió utilizar plataformas de trabajo del entorno colaborativo	14	4	4	1	4	27

Como puede observarse, el último punto referido al modelo como ayuda para la utilización de plataformas de trabajo del entorno colaborativo es valorado en su mayoría entre estar totalmente y ligeramente en desacuerdo.

Esto puede explicarse por la naturaleza del trabajo realizado por este grupo, ya que al ser desarrollos de proyectos de grado individuales, el estudiante tiende, generalmente, a aislarse y desaprovecha la oportunidad de integrarse con otros profesionales.

Por otra parte el desarrollo de plataformas de trabajo colaborativo, sigue vinculándose estrechamente con el uso de plataformas informáticas a las cuales como estudiantes, pocos tiene oportunidad de acceder.

Cabe acotar que al estar la mayoría de estos proyectos, vinculados a empresas interesadas que comienzan a incluir la praxis del diseño en la organización, la discusión de este aspecto ha promovido y estimulado en las mismas, el interés por insertarse en las dinámicas actuales de la práctica del diseño.

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y discusión

**Cuadro 58. Resultados del cuestionario Taller de Diseño Industrial IV. Grupo B.**

**Porcentajes**

	% de Estudiantes que respondieron	% de Estudiantes que respondieron	% de Estudiantes que respondieron	% de Estudiantes que respondieron	Nº de Estudiantes que respondieron	Nº Total de Estudiantes
<b>Consultas</b>	<b>NO</b>	<b>MÁS O MENOS</b>	<b>SI</b>	<b>ABSOLUTAMENTE SI</b>	<b>NO OPINO</b>	<b>27/30</b>
En este proyecto la aplicación del Modelo de Diseño Concurrente:	Totalmente en desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	%
Te ayudó a controlar el proceso de diseño del producto	3,74%	22,20%	29,62%	44,44%	0,00%	100,00%
Te facilitó la investigación para el proyecto	0%	25,92%	44,44%	29,64%	0,00%	100,00%
Te ayudó a gestionar el proceso de diseño del producto	14,81%	22,20%	33,37%	29,62%	0,00%	100,00%
Te permitió disminuir los tiempos de diseño del producto	11,13%	14,81%	44,44%	29,62%	0,00%	100,00%
Te facilitó la obtención de atributos objetivos del producto	0%	0,00%	33,34%	66,66%	0,00%	100,00%
Te facilitó la creación de la propuesta formal del producto	14,87%	25,93%	37,00%	22,20%	0,00%	100,00%
Te permitió el uso de diversas tecnologías informáticas durante el proceso de	16,13%	27,62%	39,74%	16,51%	0,00%	100,00%

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y discusión

diseño						
Te ayudó a validar todas las fases del proceso de diseño	0	7,40%	33,35%	59,25%	0,00%	<b>100,00%</b>
Te ayudó a obtener factores de innovación para el producto	3,70%	22,20%	44,48%	29,62%	0,00%	<b>100,00%</b>
Te permitió utilizar plataformas de trabajo del entorno colaborativo	51,85%	14,81%	14,81%	3,72%	14,81%	<b>100,00%</b>

Llama la atención, que este grupo, a diferencia del anterior, se muestre ligeramente en desacuerdo en un porcentaje aproximado de un 18% promedio, con la mayoría de los aspectos examinados. Este desacuerdo, como ya se comentó, puede tener base en la naturaleza de la actividad y la forma en la que se desarrolla la misma.

No es lo mismo desarrollar varios proyectos a lo largo de una anualidad, proyectos que deben dar respuestas muy rápidas y muy eficientes, que realizar un solo proyecto que amerita y exige más profundidad durante el mismo tiempo.

Por otra parte al tener que dedicar un tiempo significativo a la etapa de desarrollo de modelos y prototipos, la percepción de la ayuda del modelo se tergiversa dado que esta actividad se encuentra en el tiempo, bastante alejada de las fases iniciales de definición del producto dentro del proyecto.

Los resultados mostrados, en principio, permitirían deducir en una primera aproximación, que el modelo se presenta en términos generales, de mas utilidad en el desarrollo de proyectos de corta duración en los que el tiempo es factor determinante y, considerando que el time to market, por ejemplo, es un aspecto competitivo de mucha importancia dentro de las empresas, esta conclusión posiciona el modelo, a favor de las dinámicas contemporáneas de la praxis del diseño.

#### 4.3.6. Gráfico Taller de Diseño Industrial IV. Grupo B Etapa de Verificación

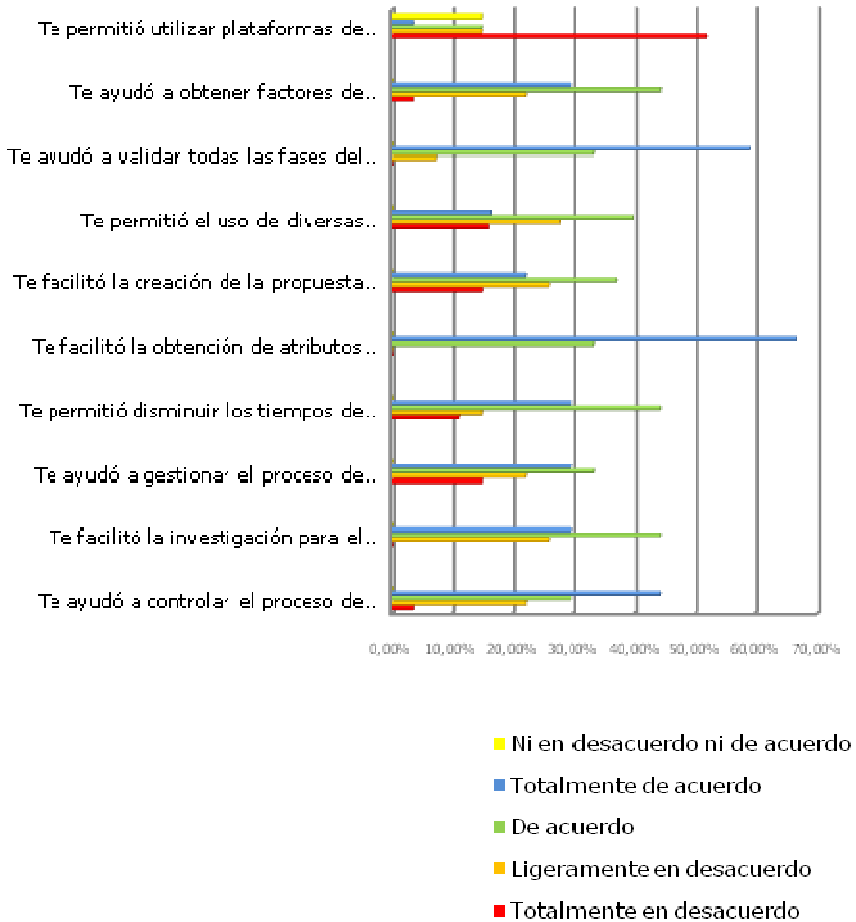


Gráfico 41. Índice de aceptación del modelo. Taller de diseño industrial III

### 4.3.7. Cuadros comparativos. Resultados Grupos A y B. Etapa de Verificación

Una vez concluida la exposición por separado de los resultados de los grupos de estudio A y B, se considera conveniente realizar una presentación de cuadros y gráficos para comparar ambas aplicaciones.

En tal sentido, a continuación se presentarán los cuadros con resultados numéricos y se comentarán de forma general los gráficos. Al finalizar la muestra, se interpretarán los datos expuestos.

Cuadro 59. Cuadro comparativo

INDICE DE ACEPTACIÓN DEL MODELO SISTÉMICO / ENTEROS										
Consultas	Nº de Estudiantes que respondieron		Nº de Estudiantes que respondieron		Nº de Estudiantes que respondieron		Nº de Estudiantes que respondieron		Nº de Estudiantes que respondieron	
	NO	MÁS O MENOS	SI	ABSOLUTAMENTE SI	NO OPINO					
En este proyecto la aplicación del Modelo de Diseño Concurrente :	Totalmente en desacuerdo		Ligeramente en desacuerdo		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Ni en desacuerdo ni de acuerdo	
	Taller final	Proyectos grado	Taller final	Proyectos grado	Taller final	Proyectos grado	Taller final	Proyectos grado	Taller final	Proyectos grado
Te ayudó a controlar el proceso de diseño del producto	2	1	2	6	6	8	8	12	2	0

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

**Resultados y discusión**

Te facilitó la investigación para el proyecto	2	0	2	7	8	12	8	8	0	0
Te ayudó a gestionar el proceso de diseño del producto	1	4	3	6	6	9	8	8	2	0
Te permitió disminuir los tiempos de diseño del producto	1	3	3	4	6	12	10	8	0	0
Te facilitó la obtención de atributos objetivos del producto	2	0	1	0	7	9	9	18	1	0
Te facilitó la creación de la propuesta formal del producto	0	4	5	7	4	10	7	6	4	0
Te permitió el uso de diversas tecnologías informáticas durante el proceso de diseño	0	5	4	8	8	11	8	5	0	0
Te ayudó a validar todas las fases del proceso de diseño	0	0	4	2	10	9	6	16	0	0
Te ayudó a obtener factores de innovación para el producto	1	1	3	6	7	12	7	8	2	0
Te permitió utilizar plataformas de trabajo del entorno colaborativo	0	14	4	4	6	4	8	1	2	4

Al verificar los resultados del estudio realizado a los grupos A y B, puede comprobarse que, si bien el grueso del conjunto de los estudiantes considera el modelo favorable y ayuda para el proceso de diseño, coexisten algunos contrastes entre los resultados del colectivo que se comentarán luego de los gráficos.

INDICE DE ACEPTACIÓN DEL MODELO SISTÉMICO PORCENTAJES %										
La aplicación del Modelo de Diseño Concurrente :	Totalmente en desacuerdo		Ligeramente en desacuerdo		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Ni en desacuerdo ni de acuerdo	
	Taller final	Proyectos grado	Taller final	Proyectos grado	Taller final	Proyectos grado	Taller final	Proyectos grado	Taller final	Proyectos grado
Te facilitó la investigación para el proyecto	10%	0%	10%	25,92%	40%	44,44%	40%	29,62%	0	0,00%
Te ayudó a gestionar el proceso de diseño del producto	5%	14,81%	15%	22,20%	30%	33,33%	40%	29,62%	10%	0,00%
Te permitió disminuir los tiempos de diseño del producto	5%	11,11%	15%	14,81%	30%	44,44%	50%	29,62%	0	0,00%
Te facilitó la obtención de atributos objetivos del producto	10%	0%	5%	0,00%	35%	33,33%	45%	66,66%	5%	0,00%
Te facilitó la creación de la propuesta formal del producto	0	14,81%	25%	25,92%	20%	37,00%	35%	22,20%	20%	0,00%
Te permitió el uso de diversas tecnologías infomáticas durante el proceso de diseño	0	16,13%	20%	27,62%	40%	39,74%	40%	16,51%	0	0,00%
Te ayudó a validar todas las fases del proceso de diseño	0	0	20%	7,40%	50%	33,35%	30%	59,25%	0	0,00%
Te ayudó a obtener factores de innovación para el producto	5%	3,70%	15%	22,20%	35%	44,48%	35%	29,62%	10%	0,00%
Te permitió utilizar plataformas de trabajo del entorno colaborativo	0%	51,85%	20%	14,81%	30%	14,81%	40%	3,72%	10%	14,81%

#### 4.3.8. Gráficos Comparativos. Resultados Grupos A y B. Etapa de Verificación

A continuación se presentan los gráficos derivados de los resultados mostrados en los cuadros presentados en las páginas anteriores.

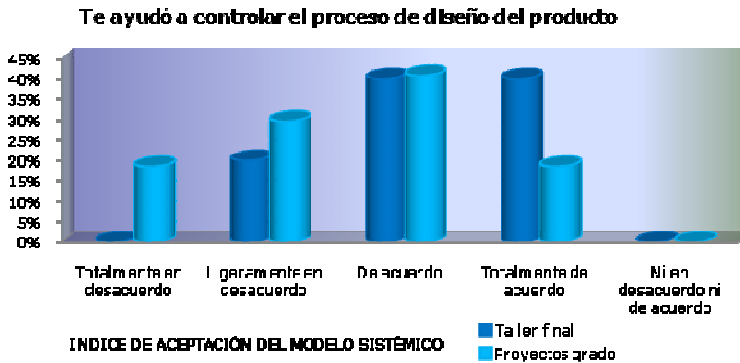


Gráfico 42. Índice de aceptación del modelo por factores: control del proceso.

En cuanto al control del proceso de diseño se observa un gran porcentaje a favor, del modelo como ayuda para ello, sin embargo hay una sutil diferencia en la opinión de los estudiantes de proyecto e grado en lo referente a la investigación.



Gráfico 43. Índice de aceptación del modelo por factores: Investigación.



**Te ayudó a gestionar el proceso de diseño del producto**

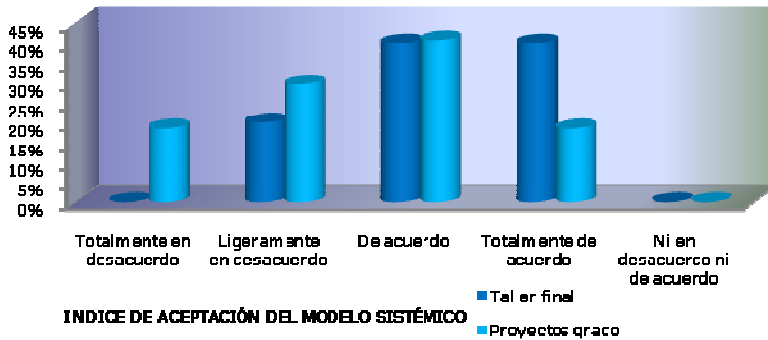


Gráfico 44. Índice de aceptación del modelo por factores: Gestión del proceso.

La misma situación se presenta en la gestión del proceso y la disminución de tiempos de diseño. En este último punto, es necesario señalar que los proyectos de grado se desarrollan en una anualidad completa, mismo tiempo en el cual se ejecutan 4 o 5 proyectos en los talleres de diseño. Este factor es determinante en la apreciación y percepción del modelo como ayuda en este sentido.

**Te permitió disminuir los tiempos de diseño del producto**

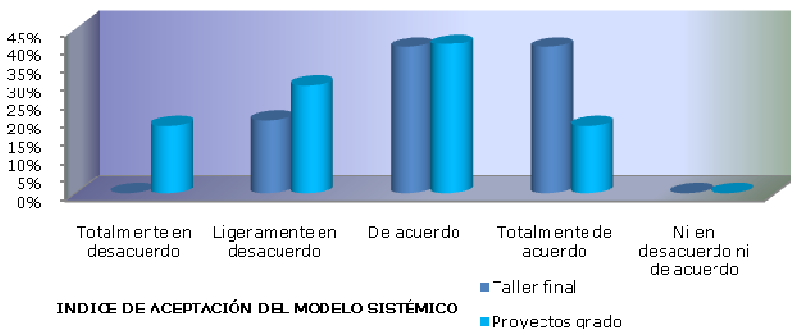


Gráfico 45. Índice de aceptación del modelo por factores: disminución de tiempos.

**Te facilitó la obtención de atributos objetivos del producto**

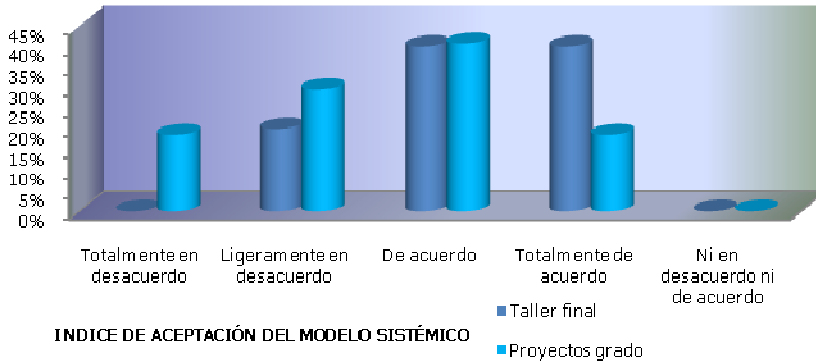


Gráfico 46. Índice de aceptación del modelo por factores: Obtención de atributos.

Esta diferencia se observa en la mayoría de los ítems explorados, y se justifica por la diferencia de los tiempos de desarrollo en ambas situaciones.

**Te facilitó la creación de la propuesta formal del producto**

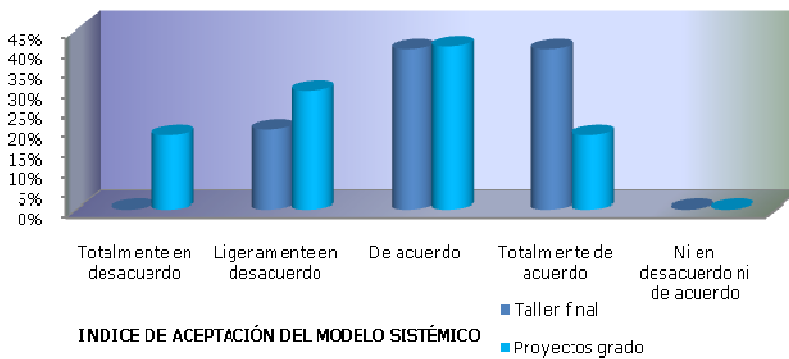


Gráfico 47. Índice de aceptación del modelo por factores: propuesta formal.

**Te permitió el uso de diversas tecnologías informáticas durante el proceso**

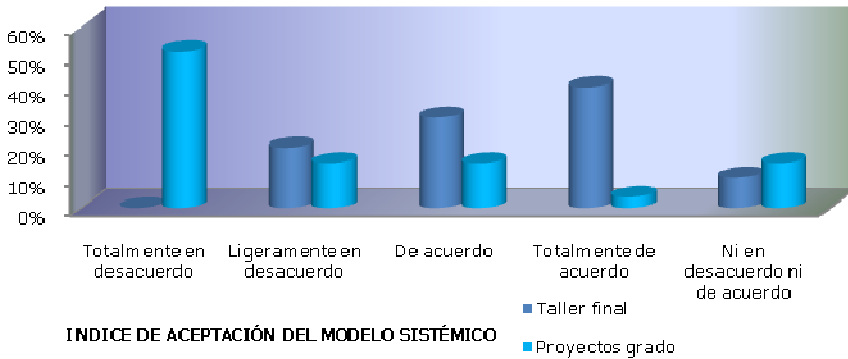


Gráfico 48. Índice de aceptación del modelo por factores: uso de tecnologías informáticas.

En estas dos preguntas se observan notables diferencias entre el grupo de los talleres de diseño y el grupo de proyectos de grado. El primero se posiciona a favor del modelo respecto al uso de tecnologías y como ayuda para la validación y el segundo apoya estos aspectos pero en menos grado.

**Te ayudó a validar todas las fases del proceso de diseño**

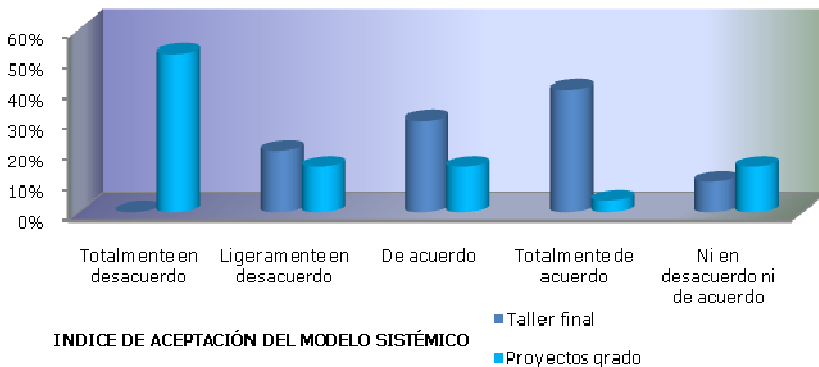


Gráfico 49. Índice de aceptación del modelo por factores: validación.

**Te ayudó a obtener factores de innovación para el producto**

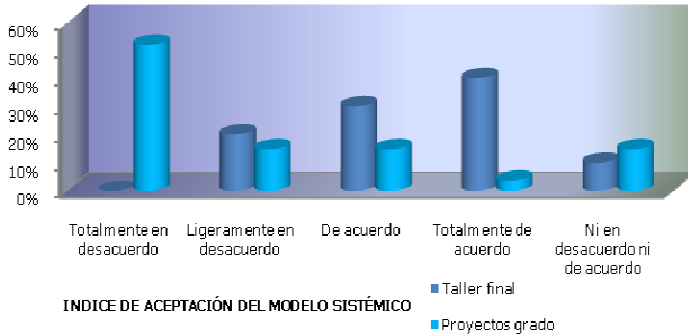


Gráfico 50. Índice de aceptación del modelo por factores: innovación.

Respecto al modelo como ayuda para conseguir factores de innovación e implementar plataformas de trabajo colaborativo, llama la atención la gran diferencia de los resultados entre ambos grupos. Sobre todo por el hecho de que en la mayoría de los proyectos de grado presentados, en los que se aplicó el modelo durante el proceso, se ha destacado el nivel de investigación en pro de la definición de parámetros y atributos del producto en la etapas primarias de diseño, que han permitido la validación de muchos aspectos específicos del mismo y por tanto su certificación como solución factibles y correcta, justificada en todo momento desde la investigación. Quizá valga la pena repasar en este aspecto, los conceptos que maneja el estudiante sobre la innovación y las formas de trabajo colaborativo.

**Te permitió utilizar plataformas de trabajo del entorno colaborativo**

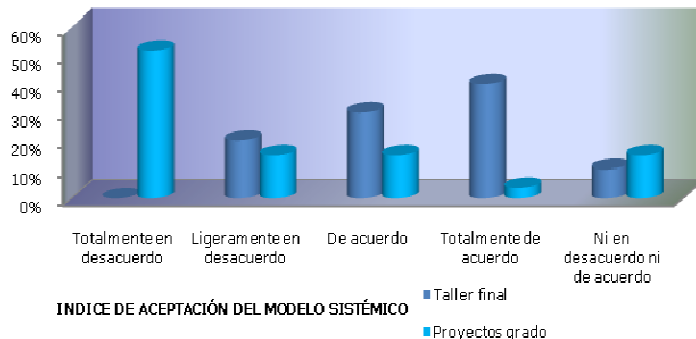


Gráfico 51. Índice de aceptación del modelo por factores: plataformas de trabajo colaborativo.

#### **4.3.9. Sobre los resultados de la Actividad 1. Grupos A y B. Etapa de Verificación**

Al contrastar los resultados del cuestionario aplicado a los grupos A y B, (anexo 11. Punto 7.3.1.) puede determinarse que, si bien la mayoría de los estudiantes está a favor del modelo como ayuda para el proceso de diseño, existen algunas diferencias entre ambos grupos que se comentan a continuación:

- En el grupo A (TDI III) la valoración se observa positiva y uniforme en cuanto al nivel de aceptación del modelo para los niveles “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”, con valores que oscilan entre el 70% y el 80%.

Esta condición se mantiene constante para todos los valores exceptuando el ítem que evalúa el modelo como ayuda para la creación de la propuesta formal del producto, ya que en este caso, un 45% se ubica entre los niveles de “ligeramente en desacuerdo” y “ni en desacuerdo ni en acuerdo”.

- En el grupo B (proyectos de grado) las valoraciones aunque se observan positivas a favor del modelo, no son tan uniformes y las cotas de estimación son más diferenciadas oscilando entre los valores establecidos entre el 18,51% y el 100 % para los niveles “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”.
- Por otra parte en el grupo A, la apreciación de los aspectos referidos al proceso de diseño, contenidos en el modelo, se tasa según el siguiente orden de valoración:

En un primer nivel (80%) se encuentra ubicada la aplicación del modelo concurrente como ayuda para:

- Facilitar la investigación para el proyecto.
- Disminuir los tiempos de diseño del producto.
- Obtener los atributos objetivos del producto.
- Usar diversas tecnologías informáticas durante el proceso.
- Validar todas las fases del proceso de diseño.

En un segundo nivel cercano al anterior (70%) se encuentra ubicada la aplicación del modelo concurrente como ayuda para:

- Controlar el proceso de diseño del producto.
- Gestionar el proceso de diseño del producto.
- Obtener factores de innovación para el producto.
- Utilizar plataformas de trabajo del entorno colaborativo.

En un tercer nivel (55%) se encuentra ubicada la aplicación del modelo concurrente como ayuda para:

- La creación de la propuesta formal del producto.
- En el grupo B, la apreciación de estos aspectos referidos se tasa según el siguiente orden de valoración:

En un primer nivel (100%) se encuentra ubicada la aplicación del modelo concurrente como ayuda para:

- Obtener los atributos objetivos del producto.

En un segundo nivel cercano al anterior (92,58%) se encuentra ubicada la aplicación del modelo concurrente como ayuda para:

- Validar todas las fases del proceso de diseño.

En un tercer nivel (74%) se encuentra ubicada la aplicación del modelo concurrente como ayuda para:

- Facilitar la investigación para el proyecto.
- Controlar el proceso de diseño del producto.
- Disminuir los tiempos de diseño del producto.
- Obtener factores de innovación para el producto.

En un cuarto nivel (62,95% y 59,2%) se encuentra ubicada la aplicación del modelo concurrente como ayuda para:

- Gestionar el proceso de diseño del producto.
- La creación de la propuesta formal del producto.
- Usar diversas tecnologías informáticas durante el proceso.

En un quinto nivel (18,51%) se encuentra ubicada la aplicación del modelo concurrente como ayuda para:

- Utilizar plataformas de trabajo del entorno colaborativo.

Cabe figurarse que esta diferenciación observada entre los resultados de ambos grupos, se debe esencialmente a los tiempos de aplicación del modelo y a los objetivos buscados en cada caso.

En el grupo A, el modelo se aplica por lapsos cortos de tiempo, que son asignados por el profesor,<sup>277</sup> para varios proyectos demandados por empresas y que deben resolverse rápidamente dentro del taller de diseño. Por su parte el grupo B, es libre de planificar el desarrollo del único proyecto que presentara como trabajo de grado y lo hace para un lapso generalmente de de 32 a 34 semanas.

En el primer caso, los objetivos del proyecto se centran en el logro del diseño de un producto que debe estar justificado desde todos y cada uno de los aspectos que le conforman. El estudiante debe diseñar productos de forma rápida y eficiente, realizando la investigación pertinente y necesaria.

En el segundo caso, si bien se busca el mismo objetivo de base, también se le exige al estudiante un nivel de investigación más profundo en torno al tema énfasis de desarrollo del proyecto, que debe quedar registrado en un documento impreso en la institución.

En este caso, el estudiante diseña un producto empleando tres veces más el tiempo utilizado para el caso anterior.<sup>278</sup>

En tal sentido, los resultados de ambos procesos se estiman valiosos si se establece un paralelismo con la actividad de diseño dentro de la realidad empresarial, tanto para los casos en los que hay que generar soluciones objetivas y justificadas en lapsos cortos de tiempo, como para las oportunidades en las que se desarrollan productos de gran complejidad en los cuales la gestión de la información debe llevarse a niveles de mayor exigencia.

En ambas situaciones el modelo, aplicado en la academia, actúa de forma eficiente para actividades de investigación y desarrollo vinculadas a la praxis del diseño de productos industriales.

---

<sup>277</sup> No planificados por el estudiante.

<sup>278</sup> Es necesario acotar que en algunas oportunidades el estudiante realiza el proyecto en dos tiempos paralelos, uno el que le exige la empresa que por lo general oscila entre 8 y 12 semanas, y otro, el que le exige la universidad, que va de 32 a 34 semanas.

Esta aseveración queda demostrada al observar en los resultados de las aplicaciones, que la forma de trabajo propuesta mejora los aspectos observados en la investigación exploratoria referidos específicamente a los siguientes ítems:

- Con la aplicación del modelo, la información de diseño no solo se organiza y jerarquiza de manera general sino que se hace de forma detallada para cada fase, lo que permite mayor nivel de precisión y ayuda en la toma de decisiones, control y gestión del proceso de diseño del producto.
- Por otra parte, el modelo constituye una forma de organización integral que evita el uso disperso de métodos y técnicas de diseño desvinculados entre sí, condición que promueve el desarrollo fluido e integrado del proceso de diseño.

Este aspecto es clave en la reducción de tiempos en el proceso, al igual que el desarrollo definido de las especificaciones<sup>279</sup> y la generación de los datos paramétricos del producto, antes de llegar al diseño detallado.

- Igualmente la utilización del modelo como ayuda para obtener los atributos objetivos del producto, permite que las actividades que se realizan durante el diseño conceptual no se limiten solo a proponer formas, generar el concepto de diseño y elegir la forma a desarrollar, basada, por lo general, en procesos intuitivos sin sustento objetivo.

Al respecto la actividad propuesta dentro del modelo en esta fase, es más amplia y sirve como plataforma para justificar las decisiones de diseño y promover nuevas formas de validación del producto y del proceso mismo.

- Así mismo, el grado de precisión y detalle, el uso de tecnologías informáticas y la implementación de nuevas formas de trabajo enmarcadas en el entorno colaborativo durante el desarrollo del proyecto, han estimulado la

---

<sup>279</sup> La realización de validaciones a partir de estas especificaciones, en la etapa de diseño conceptual, resulta uno de los aspectos mejor valorados por el estudiante en estas aplicaciones.



obtención de factores de innovación que por lo general quedaban a merced del potencial creativo del diseñador.

#### **4.3.10. Resultados Grupo C. Actividad 2. Etapa de Verificación**

Respecto a los resultados de Actividad 2, aplicación de un cuestionario que a modo de censo, se pasa a toda la población de estudiantes de los últimos tres años de la carrera de Diseño Industrial en la Universidad de Los Andes (Anexo 12. Punto. 7.3.2.) pueden reseñarse los siguientes resultados:

- Menos del 40% de los consultados admitió estar laborando para el momento en el que se aplica el estudio, de los cuales menos de la mitad lo hacía en labores relacionadas con el área del diseño industrial.

- Las actividades más recurrentes realizadas por los consultados durante la fase del diseño conceptual son: Generar el concepto de diseño, determinar los atributos del producto, precisar las características del producto, determinar el concepto que se venderá a través del diseño, validar, proponer formas para nuevos productos, plantear objetivos de diseño, ordenar y clasificar la información, entre otras.

- Al discriminar los resultados anteriores de acuerdo a la fase de la carrera en que se encuentran los consultados es posible percibir las notables diferencias entre los estudiantes del 3er año y los de 4to y 5to; entre los del primer grupo las actividades más recurrentes fueron Generar el concepto de diseño, proponer formas para nuevos productos, precisar las características del producto y proponer modelos de productos; mientras que los del grupo más avanzado realizan con más frecuencia actividades como: Determinar el concepto que se venderá a través del diseño, determinar los atributos del producto, determinar el concepto de producto, determinar las especificaciones del producto y elegir la forma a desarrollar.

- Los sujetos de estudio consideran fundamental la investigación previa y la consecución de información antes de generar la forma de diseño. Dicha información, luego de recopilada, debe ser ordenada y

jerarquizada para facilitar su interpretación y uso, por lo que consideran conveniente y útil la existencia de una técnica o método que simplifique éstas actividades. Así mismo, manifiestan establecer una metodología de trabajo para enfrentar un problema de diseño. Cabe destacar que los estudiantes de tercer año muestran una tendencia menor al uso de metodologías de trabajo que los estudiantes de cuarto y quinto año.

- Los consultados consideran que los procesos de diseño aprendidos durante los estudios universitarios no son los mismos que se aplican en el campo laboral.

- Las acciones más vinculadas a la fase de planteamiento del problema a nivel de la muestra en general son: Valoración de necesidades, Análisis de usuario, Detección de necesidades, fraccionamiento del problema y Análisis del contexto.

- Las acciones más vinculadas a la fase de definición del producto según los consultados son: Diseño detallado, Generación del concepto de diseño, Verificación y selección de alternativas, Esquemas y Bocetos y Desarrollo de las alternativas.

- Las acciones más vinculadas a la fase de desarrollo del producto son: Elaboración de prototipos físicos, Pruebas, Modelado virtual y Elaboración de prototipos virtuales.

- Las variables más importantes relacionadas con el proceso de diseño según los consultados son las necesidades del usuario, los requerimientos del cliente, las funciones del producto y los costos.

- La opinión de los estudiantes de tercer año contrasta en algunos puntos con lo antes expuestos, siendo importante para ellos en particular aparte de las necesidades del usuario, las funciones del producto, los materiales y las tendencias de diseño; entre las menos importantes se encuentran los estudios de mercado, los costos y las normas.

- La realización de validaciones de diseño es primordial cuando de diseño de productos se trata.

- Las herramientas informatizadas son ampliamente utilizadas en el diseño de un producto. Más del 80% de los consultados utiliza herramientas de diseño asistido por computadoras, principalmente en el diseño detallado, en el desarrollo de las

propuestas formales de diseño y en la validación. Resalta sin embargo que menos de la mitad los consultados que se encuentran en el tercer año de la carrera hagan uso de las mencionadas herramientas informatizadas.

- Según los consultados, la secuencia del diseño obedece a las siguientes etapas:

Etapa 1: Recopilación de información.

Etapa 2: Análisis de la información.

Etapa 3: Validación de la información.

Etapa 4: Definición de objetivos de diseño.

Etapa 5: Proposición del concepto de diseño.

Etapa 6: Generación del concepto del producto.

Etapa 7: Creación de propuestas formales.

Etapa 8: Desarrollo de propuestas formales.

Etapa 9: Selección de alternativas formales.

Etapa 10: Realización del diseño detallado.

- Al comenzar el modelado del producto, el encuestado considera fundamental: Las condiciones y requerimientos específicos del producto y los requerimientos generales del producto.

- Para los sujetos de estudio, paramétrico es medida, especificación o requerimiento.

- La mayor parte de los consultados (más del 70%) suele realizar validaciones durante la fase de diseño. Específicamente, dicha validación se realiza en la selección de las alternativas formales de diseño, en el diseño detallado, en el desarrollo de propuestas formales de diseño y en la validación.

Dichas validaciones se realizan con base en modelos virtuales y modelos físicos. Cabe resaltar que los aspectos más validados son el comportamiento estructural, aspectos ergonómicos, materiales y todos los atributos del producto.

- En lo que a validaciones se refiere, el porcentaje de quienes la realizan desciende a menos de la mitad al estudiar únicamente a los consultados del tercer año.

- Los consultados consideran que la frase “tendencias en el proceso de diseño del producto” está asociada principalmente a:

forma, concepto, tecnología, comunicación, usuario, ambiente, calidad, sensación, atributo y humanidad. Así mismo, los términos menos asociados a la frase mencionada fueron: medida, virtual y colaborativo. Los términos atributo y comunicación no parecen tan vinculados a la frase mencionada para los estudiantes de tercer año.

#### 4.3.11. Cuadros Resultados cuestionario. 3er. Año. Etapa de Verificación

A continuación, se presentan los cuadros de cada uno de los resultados, de la aplicación del cuestionario aplicado en el tercer año de estudios de la carrera año, según el esquema planteado en la página 368 (Ver cuestionario en anexo 12. Punto. 7.3.2)

Cuadro 60

<b>¿En qué fase de su carrera profesional se encuentra usted actualmente?</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Tercer año (Quinto o sexto semestre)	26	100,00
Total	26	

Cuadro 61

<b>Adicionalmente a sus estudios universitarios, ¿Trabaja usted actualmente?</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
No	17	65,38
Si	9	34,62
Total	26	100,00

Cuadro 62

<b>¿Su trabajo está vinculado a su formación como diseñador industrial?</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
No	7	77,78
Si	1	11,11
No sabe/no contesta	1	11,11
Total	9	100,00

Cuadro 63

<b>Nivel de acuerdo y/o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:</b>	
	Mean
Para diseñar un producto, siempre realizo una averiguación previa antes de generar la forma.	5,69
Considero importante ordenar la información recopilada para el diseño de un producto.	5,54
Me parece conveniente el poder contar con una herramienta (técnica o método) que ayude a jerarquizar la información antes de generar o proponer la forma del producto.	5,19
Para mi es importante jerarquizar la información recopilada para el diseño de un producto.	5,12
Cuando se presenta un problema de diseño, establezco una metodología de trabajo.	4,85
Considero imprescindible el uso de métodos de diseño para crear un producto.	4,73
Considero que todo problema de diseño debe ser afrontado con la participación de un equipo multidisciplinario.	4,50
Suelo apoyarme en métodos de diseño específicos aprendidos durante mis estudios.	4,46
Abordo el proceso de diseño en forma deductiva	4,08
Considero que los procesos de diseño que he aprendido durante mis estudios universitarios es el mismo que se aplica en las empresas en el campo laboral.	3,65
Resuelvo los problemas de diseño de manera intuitiva.	3,00
Solvento problemas de diseño de forma empírica.	2,76
Si me dan un problema de diseño, puedo generar la forma sin necesidad de realizar una investigación.	1,85

Cuadro 64

<b>Ordene secuencialmente las siguientes acciones involucradas en todo el proceso de diseño</b>	
	Mean
Recopilación de información	1,23
Análisis de la información	2,31
Validación de la información	3,23
Definición de objetivos de diseño	4,08
Proposición del concepto de diseño	5,46
Generación del concepto del producto	6,04
Creación de propuestas formales	7,00
Selección de alternativas formales	7,85
Desarrollo de propuestas formales	7,88
Realización de diseño detallado	9,88

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y discusión

Cuadro 65

<b>Importancia de las siguientes variables</b>	
	Mean
Necesidades del usuario	6,23
Funciones del producto	6,05
Materiales	5,91
Tendencias de diseño	5,68
Procesos	5,64
Requerimientos del clientes	5,64
Productos anteriores	5,32
Estudios de mercado	5,23
Costos	4,73
Normas	4,59

Cuadro 66

<b>Durante la etapa de diseño conceptual, ¿Qué actividades suele realizar?</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Generar el concepto de diseño	21	12,96
Proponer formas para nuevos productos	17	10,49
Precisar las características del producto	15	9,26
Proponer modelos de productos	14	8,64
Determinar los atributos del producto	13	8,02
Plantear objetivos de diseño	13	8,02
Evaluar alternativas formales	12	7,41
Elegir la forma a desarrollar	12	7,41
Ordenar y clasificar la información	12	7,41
Determinar el concepto que se venderá a través del diseño	10	6,17
Determinar especificaciones del producto	9	5,56
Validar	8	4,94
Relacionar variables de diseño	6	3,70
Total	162	100,00

Cuadro 67

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Esquemas y bocetos</b>		
	Frecuencia	Porcentaje

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

## Resultados y discusión

Definición del producto	23	79,31
Planteamiento o estructuración del problema	5	17,24
Desarrollo del producto	1	3,45
Total	29	100,00

Cuadro 68

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Elaboración de prototipos virtuales</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Desarrollo del producto	19	73,08
Definición del producto	5	19,23
Planteamiento o estructuración del problema	2	7,69
Total	26	100,00

Cuadro 69

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Elaboración de prototipos físicos</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Desarrollo del producto	22	84,62
Definición del producto	3	11,54
Planteamiento o estructuración del problema	1	3,85
Total	26	100,00

Cuadro 70

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Dibujo de planos</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Desarrollo del producto	14	53,85
Definición del producto	11	42,31
Planteamiento o estructuración del problema	1	3,85
Total	26	100,00

Cuadro 71

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Análisis de usuario</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Planteamiento o estructuración del problema	26	89,66
Definición del producto	3	10,34
Total	29	100,00

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y discusión

Cuadro 72

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Detección de necesidades</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Planteamiento o estructuración del problema	25	89,29
Definición del producto	3	10,71
Total	28	100,00

Cuadro 73

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Valoración de necesidades (orden y jerarquización)</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Planteamiento o estructuración del problema	26	96,30
Definición del producto	1	3,70
Total	27	100,00

Cuadro 74

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Detección de requerimientos</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Planteamiento o estructuración del problema	17	62,96
Definición del producto	8	29,63
Desarrollo del producto	2	7,41
Total	27	100,00

Cuadro 75.

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Análisis de contexto</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Planteamiento o estructuración del problema	22	84,62
Definición del producto	4	15,38
Total	26	100,00

Cuadro 76

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Detección y análisis de antecedentes</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Planteamiento o estructuración del problema	20	80,00



**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

## Resultados y discusión

Definición del producto	5	20,00
Total	25	100,00

Cuadro 77

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Definición de objetivos de diseños</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Planteamiento o estructuración del problema	13	54,17
Definición del producto	11	45,83
Total	24	100,00

Cuadro 78

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Definición de atributos de producto</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Definición del producto	15	57,69
Planteamiento o estructuración del problema	8	30,77
Desarrollo del producto	3	11,54
Total	26	100,00

Cuadro 79.

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Fraccionamiento del problema</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Planteamiento o estructuración del problema	22	88,00
Definición del producto	3	12,00
Total	25	100,00

Cuadro 80

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Jerarquización de los problemas parciales</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Planteamiento o estructuración del problema	21	84,00
Definición del producto	4	16,00
Total	25	100,00

Cuadro 81

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Análisis de las soluciones existentes</b>		
	Frecuencia	Porcentaje

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

## Resultados y discusión

Planteamiento o estructuración del problema	17	62,96
Definición del producto	8	29,63
Desarrollo del producto	2	7,41
Total	27	100,00

Cuadro 82

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Desarrollo de las alternativas formales</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Definición del producto	20	74,07
Desarrollo del producto	4	14,81
Planteamiento o estructuración del problema	3	11,11
Total	27	100,00

Cuadro 83

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Verificación y selección de alternativas</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Definición del producto	19	70,37
Desarrollo del producto	5	18,52
Planteamiento o estructuración del problema	3	11,11
Total	27	100,00

Cuadro 84

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Generación del concepto de diseño</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Definición del producto	23	82,14
Desarrollo del producto	3	10,71
Planteamiento o estructuración del problema	2	7,14
Total	28	100,00

Cuadro 85

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Validación</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Desarrollo del producto	13	52,00
Definición del producto	11	44,00
Planteamiento o estructuración del problema	1	4,00

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y discusión

Total	25	100,00
-------	----	--------

Cuadro 86

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Diseño detallado</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Desarrollo del producto	25	92,59
Definición del producto	2	7,41
Total	27	100,00

Cuadro 87

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Pruebas</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Desarrollo del producto	21	84,00
Definición del producto	3	12,00
Planteamiento o estructuración del problema	1	4,00
Total	25	100,00

Cuadro 88

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Modificaciones</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Desarrollo del producto	15	60,00
Definición del producto	8	32,00
Planteamiento o estructuración del problema	2	8,00
Total	25	100,00

Cuadro 89

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Análisis de mercado</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Planteamiento o estructuración del problema	15	57,69
Definición del producto	8	30,77
Desarrollo del producto	3	11,54
Total	26	100,00

Cuadro 90

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Cálculos preliminares</b>		
	Frecuencia	Porcentaje

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

## Resultados y discusión

Desarrollo del producto	11	44,00
Definición del producto	8	32,00
Planteamiento o estructuración del problema	6	24,00
Total	25	100,00

Cuadro 91

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Concepción de la producción</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Desarrollo del producto	15	57,69
Definición del producto	9	34,62
Planteamiento o estructuración del problema	2	7,69
Total	26	100,00

Cuadro 92

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Redacción de especificaciones</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Definición del producto	9	37,50
Desarrollo del producto	9	37,50
Planteamiento o estructuración del problema	6	25,00
Total	24	100,00

Cuadro 93

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Determinación del énfasis de desarrollo</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Definición del producto	12	52,17
Desarrollo del producto	6	26,09
Planteamiento o estructuración del problema	5	21,74
Total	23	100,00

Cuadro 94

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Modelado virtual</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Desarrollo del producto	19	76,00
Definición del producto	5	20,00
Planteamiento o estructuración del problema	1	4,00
Total	25	100,00

Cuadro 95

<b>¿Utiliza usted herramientas de diseño asistidos por computador, CAD?</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	11	42,31
No	11	42,31
No sabe/no contesta	4	15,38
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100,00</b>

Cuadro 96

<b>¿En que fases utiliza estas herramientas de diseño asistido por computador, CAD?</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Diseño detallado	17	30,36
Desarrollo de propuestas formales de diseño	14	25,00
Selección de alternativas formales de diseño	10	17,86
Validación	9	16,07
Definición conceptual del producto	6	10,71
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>100,00</b>

Cuadro 97

<b>Durante el proceso de diseño, ¿Suele usted realizar validaciones?</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	12	46,15
No	10	38,46
No sabe/no contesta	4	15,38
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100,00</b>

Cuadro 98

<b>¿En qué fases del proceso realiza usted validaciones?</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Diseño detallado	9	20,45
Validación	8	18,18
Desarrollo de propuestas formales de diseño	7	15,91
Recopilación de información	5	11,36
Definición conceptual del diseño	5	11,36
Análisis y jerarquización de la información	4	9,09

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

## Resultados y discusión

Selección de alternativas formales de diseño	4	9,09
Definición de objetivos de diseño	2	4,55
Total	44	100,00

Cuadro 99

<b>¿Con qué términos asocia usted la frase "tendencias en el proceso de diseño del producto?"</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Forma	13	9,92
Usuario	10	7,63
Concepto	9	6,87
Tecnología	8	6,11
Ambiente	8	6,11
Calidad	7	5,34
Ciclo	6	4,58
Sensación	6	4,58
Humanidad	6	4,58
Necesidad	5	3,82
Jerarquía	5	3,82
Precisión	5	3,82
Seguridad	5	3,82
Personal	4	3,05
Ciencia	4	3,05
Comunicación	4	3,05
Atributo	4	3,05
Placer	3	2,29
Concurrencia	3	2,29
Problema	3	2,29
Confianza	3	2,29
Intuición	2	1,53
Medida	2	1,53
Síntesis	2	1,53
Emoción	2	1,53
Sistematización	1	0,76
Validación	1	0,76
Total	131	100,00

### 4.3.12. Resultados 4to. y 5to.año. Etapa de Verificación

A continuación, se presentan los cuadros de cada uno de los resultados, de la aplicación del cuestionario aplicado en el cuarto y quinto año de estudios de la carrera año, según el esquema planteado en la página 368 (Ver cuestionario en anexo 12. Punto. 7.3.2)

Cuadro 100.

<b>¿En qué fase de su carrera profesional se encuentra usted actualmente?</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Cuarto año (Séptimo u octavo semestre)	22	50,00
Quinto año (Noveno o décimo semestre)	22	50,00
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100,00</b>

Cuadro 101

<b>Adicionalmente a sus estudios universitarios, ¿Trabaja usted actualmente?</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
No	27	61,36
Si	17	38,64
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100,00</b>

Cuadro 102

<b>¿Su trabajo está vinculado a su formación como diseñador industrial?</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
No	6	35,29
Si	10	58,82
No sabe/no contesta	1	5,88
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100,00</b>

Cuadro 103

<b>Nivel de acuerdo y/o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:</b>	
	Mean
Para diseñar un producto, siempre realizo una averiguación previa antes de generar la forma.	5,73

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y discusión

Considero importante ordenar la información recopilada para el diseño de un producto.	5,50
Cuando se presenta un problema de diseño, establezco una metodología de trabajo.	5,50
Me parece conveniente el poder contar con una herramienta (técnica o método) que ayude a jerarquizar la información antes de generar o proponer la forma del producto.	5,26
Considero que todo problema de diseño debe ser afrontado con la participación de un equipo multidisciplinario.	5,19
Para mi es importante jerarquizar la información recopilada para el diseño de un producto.	5,16
Suelo apoyarme en métodos de diseño específicos aprendidos durante mis estudios.	4,93
Considero imprescindible el uso de métodos de diseño para crear un producto.	4,78
Abordo el proceso de diseño en forma deductiva	4,00
Considero que los procesos de diseño que he aprendido durante mis estudios universitarios es el mismo que se aplica en las empresas en el campo laboral.	3,71
Solvento problemas de diseño de forma empírica.	2,65
Resuelvo los problemas de diseño de manera intuitiva.	2,57
Si me dan un problema de diseño, puedo generar la forma sin necesidad de realizar una investigación.	1,65

Cuadro 104

<b>Ordene secuencialmente las siguientes acciones involucradas en todo el proceso de diseño</b>	
	Mean
Recopilación de información	1,11
Análisis de la información	2,18
Validación de la información	3,30
Definición de objetivos de diseño	3,82
Proposición del concepto de diseño	5,66
Generación del concepto del producto	5,85
Creación de propuestas formales	6,91
Desarrollo de propuestas formales	7,92
Selección de alternativas formales	8,18
Realización de diseño detallado	9,91



**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y discusión

Cuadro 105

<b>Importancia de las siguientes variables</b>	
	Mean
Necesidades del usuario	7,12
Requerimientos del clientes	6,83
Funciones del producto	6,29
Costos	6,21
Materiales	5,69
Procesos	5,36
Estudios de mercado	5,14
Normas	4,88
Productos anteriores	4,02
Tendencias de diseño	3,45

Cuadro 106

<b>Durante la etapa de diseño conceptual, ¿Qué actividades suele realizar?</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Determinar el concepto que se venderá a través del diseño	23	8,88
Determinar especificaciones del producto	20	7,72
Determinar los atributos del producto	26	10,04
Elegir la forma a desarrollar	11	4,25
Evaluar alternativas formales	15	5,79
Generar el concepto de diseño	34	13,13
Ordenar y clasificar la información	22	8,49
Plantear objetivos de diseño	22	8,49
Precisar las características del producto	23	8,88
Proponer formas para nuevos productos	17	6,56
Proponer modelos de productos	11	4,25
Relacionar variables de diseño	16	6,18
Validar	19	7,34
Total	259	100,00

Cuadro 107

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Esquemas y bocetos</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Definición del producto	33	68,75

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

## Resultados y discusión

Planteamiento o estructuración del problema	9	18,75
Desarrollo del producto	6	12,50
Total	48	100,00

Cuadro 108

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Elaboración de prototipos virtuales</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Desarrollo del producto	39	86,67
Definición del producto	6	13,33
Total	45	100,00

Cuadro 109

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Elaboración de prototipos físicos</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Desarrollo del producto	40	90,91
Definición del producto	4	9,09
Total	44	100,00

Cuadro 110

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Dibujo de planos</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Desarrollo del producto	29	67,44
Definición del producto	12	27,91
Planteamiento o estructuración del problema	2	4,65
Total	43	100,00

Cuadro 111

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Análisis de usuario</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Planteamiento o estructuración del problema	42	95,45
Definición del producto	2	4,55
Total	44	100,00

Cuadro 112

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Detección de necesidades</b>		
	Frecuencia	Porcentaje

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

## Resultados y discusión

Planteamiento o estructuración del problema	41	95,35
Definición del producto	2	4,65
Total	43	100,00

Cuadro 113

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Valoración de necesidades (orden y jerarquización)</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Planteamiento o estructuración del problema	40	95,24
Definición del producto	2	4,76
Total	42	100,00

Cuadro 114

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Detección de requerimientos</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Planteamiento o estructuración del problema	36	81,82
Definición del producto	8	18,18
Total	44	100,00

Cuadro 115

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Análisis de contexto</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Planteamiento o estructuración del problema	38	88,37
Definición del producto	5	11,63
Total	43	100,00

Cuadro 116

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Detección y análisis de antecedentes</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Planteamiento o estructuración del problema	34	77,27
Definición del producto	10	22,73
Total	44	100,00

Cuadro 117

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Definición de objetivos de diseños</b>		
	Frecuencia	Porcentaje

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

## Resultados y discusión

Definición del producto	24	52,17
Planteamiento o estructuración del problema	21	45,65
Desarrollo del producto	1	2,17
Total	46	100,00

Cuadro 118

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Definición de atributos de producto</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Definición del producto	33	70,21
Planteamiento o estructuración del problema	11	23,40
Desarrollo del producto	3	6,38
Total	47	100,00

Cuadro 119

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Fraccionamiento del problema</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Planteamiento o estructuración del problema	39	95,12
Definición del producto	2	4,88
Total	41	100,00

Cuadro 120

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Jerarquización de los problemas parciales</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Planteamiento o estructuración del problema	14	77,78
Definición del producto	4	22,22
Total	18	100,00

Cuadro 121

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Análisis de las soluciones existentes</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Planteamiento o estructuración del problema	27	62,79
Definición del producto	16	37,21
Total	43	100,00

Cuadro 122

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Desarrollo de las alternativas formales</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Definición del producto	32	69,57
Desarrollo del producto	10	21,74
Planteamiento o estructuración del problema	4	8,70
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100,00</b>

Cuadro 123

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Verificación y selección de alternativas</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Definición del producto	37	84,09
Desarrollo del producto	5	11,36
Planteamiento o estructuración del problema	2	4,55
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100,00</b>

Cuadro 124

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Generación del concepto de diseño</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Definición del producto	37	82,22
Planteamiento o estructuración del problema	6	13,33
Desarrollo del producto	2	4,44
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>

Cuadro 125

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Validación</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Definición del producto	23	50,00
Desarrollo del producto	17	36,96
Planteamiento o estructuración del problema	6	13,04
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100,00</b>

Cuadro 126

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Diseño detallado</b>		
	Frecuencia	Porcentaje

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

## Resultados y discusión

Desarrollo del producto	41	91,11
Definición del producto	4	8,89
Total	45	100,00

Cuadro 127

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Pruebas</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Desarrollo del producto	37	82,22
Definición del producto	8	17,78
Total	45	100,00

Cuadro 128

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Modificaciones</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Desarrollo del producto	27	57,45
Definición del producto	17	36,17
Planteamiento o estructuración del problema	3	6,38
Total	47	100,00

Cuadro 129

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Análisis de mercado</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Planteamiento o estructuración del problema	27	60,00
Definición del producto	12	26,67
Desarrollo del producto	6	13,33
Total	45	100,00

Cuadro 130

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Cálculos preliminares</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Definición del producto	19	46,34
Desarrollo del producto	16	39,02
Planteamiento o estructuración del problema	6	14,63
Total	41	100,00

Cuadro 131

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Concepción de la producción</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Desarrollo del producto	18	40,91
Definición del producto	23	52,27
Planteamiento o estructuración del problema	3	6,82
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100,00</b>

Cuadro 132.

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Redacción de especificaciones</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Desarrollo del producto	20	45,45
Planteamiento o estructuración del problema	15	34,09
Definición del producto	9	20,45
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100,00</b>

Cuadro 133

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Determinación del énfasis de desarrollo</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Definición del producto	19	45,24
Planteamiento o estructuración del problema	16	38,10
Desarrollo del producto	7	16,67
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100,00</b>

Cuadro 134

<b>Acciones vinculadas a las fases del diseño: Modelado virtual</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Desarrollo del producto	40	85,11
Definición del producto	7	14,89
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100,00</b>

Cuadro 135

<b>¿Utiliza usted herramientas de diseño asistidos por computador, CAD?</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	44	100,00
No	0	0,00

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

## Resultados y discusión

No sabe/no contesta	0	0,00
Total	44	100,00

Cuadro 136

<b>¿En qué fases utiliza estas herramientas de diseño asistido por computador, CAD?</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Análisis y jerarquización de la información	2	2,02
Definición conceptual del producto	4	4,04
Desarrollo de propuestas formales de diseño	27	27,27
Diseño detallado	34	34,34
Recopilación de la información	2	2,02
Selección de alternativas formales de diseño	10	10,10
Validación	20	20,20
Total	99	100,00

Cuadro 137

<b>Durante el proceso de diseño, ¿Suele usted realizar validaciones?</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Si	38	86,36
No	4	9,09
No sabe/no contesta	2	4,55
Total	44	100,00

Cuadro 138

<b>¿En qué fases del proceso realiza usted validaciones?</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Análisis y jerarquización de la información	7	7,53
Definición conceptual del diseño	5	5,38
Definición de objetivos de diseño	7	7,53
Desarrollo de propuestas formales de diseño	16	17,20
Diseño detallado	16	17,20
Recopilación de información	4	4,30
Selección de alternativas formales de diseño	23	24,73
Validación	15	16,13
Total	93	100,00



**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y discusión

Cuadro 139

<b>¿Con qué términos asocia usted la frase "tendencias en el proceso de diseño del producto?"</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Forma	23	8,36
Tecnología	22	8,00
Concepto	20	7,27
Comunicación	18	6,55
Sensación	12	4,36
Usuario	12	4,36
Atributo	11	4,00
Concurrencia	11	4,00
Humanidad	11	4,00
Ambiente	10	3,64
Calidad	10	3,64
Sistematización	10	3,64
Validación	10	3,64
Ciclo	8	2,91
Intuición	8	2,91
Problema	8	2,91
Deducción	7	2,55
Necesidad	7	2,55
Confianza	6	2,18
Emoción	6	2,18
Precisión	6	2,18
Seguridad	6	2,18
Síntesis	6	2,18
Inductivo	5	1,82
Jerarquía	4	1,45
Personal	4	1,45
Placer	4	1,45
Colaborativo	3	1,09
Virtual	3	1,09
Ciencia	2	0,73
Medida	2	0,73
Total	275	100,00

### 4.3.13. Gráficos. Resultados 3er., 4to. Y 5to. Año Etapa de Verificación

A continuación, se presentan los gráficos de cada uno de los resultados, de la aplicación del cuestionario aplicado en el tercer año, cuarto y quinto año de estudios de la carrera año, según el esquema planteado en la página 368 (Ver cuestionario en anexo 12. Punto. 7.3.2)

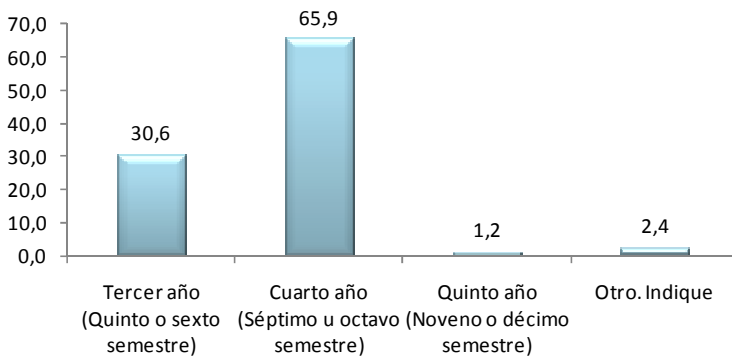


Gráfico 52. Estudiantes por año de carrera

La mayoría de los estudiantes entrevistados se encuentran en el cuarto año de estudios de la carrera de diseño industrial, y de todo el grupo, la mayoría trabaja además de llevar a cabo sus estudios.

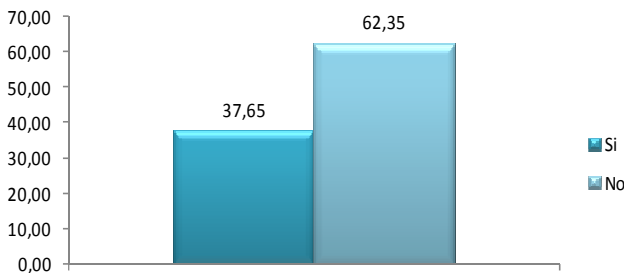


Gráfico 53. Estudiantes que trabajan

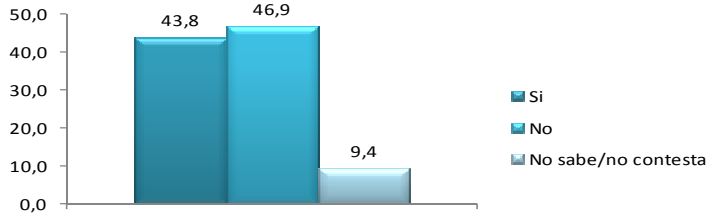


Gráfico 54. Vinculación de la actividad laboral con la carrera de estudios.

En tal sentido se observa (gráfico 54) que la actividad laboral no está directamente relacionada con la carrera de estudios. Este aspecto persigue ver la experiencia de la praxis del diseño vinculada a la actividad docente.

Así mismo se considera importante indagar sobre las actividades realizadas durante la etapa de diseño conceptual, destacando entre éstas generar el concepto de diseño, seguida de proponer formas para nuevos productos y precisar las características del producto. (Gráfico 55)

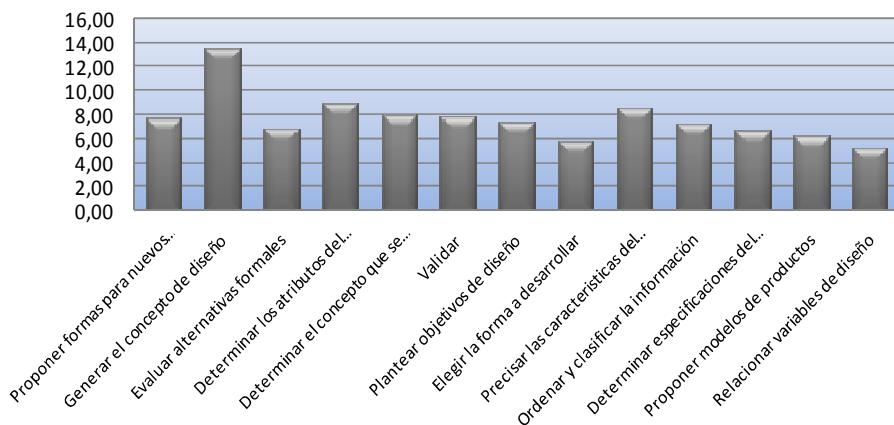


Gráfico 55. Actividades que se realizan durante el diseño conceptual.

## Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

### Resultados y discusión

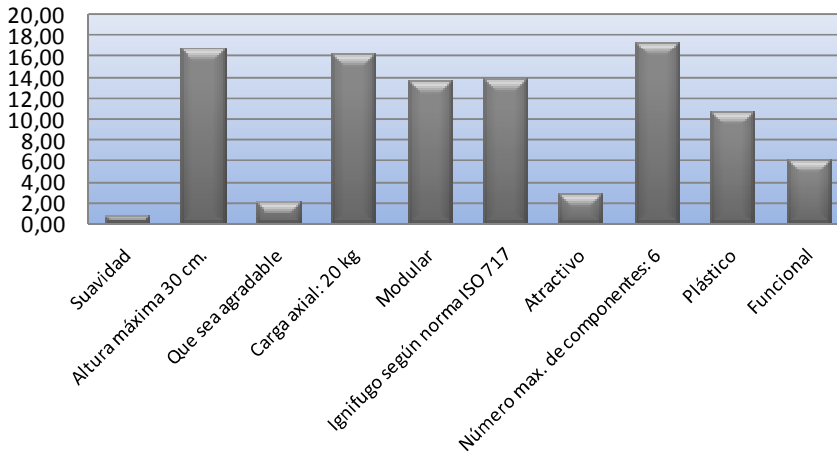


Gráfico 56 Aspectos que se consideran especificaciones del producto.

En cuanto a la determinación de los aspectos que se consideran especificaciones del producto, (gráfico 56) se observa la vinculación de este término a los aspectos medibles y comprobables en la forma generada posteriormente.

Igualmente puede comprobarse que la mayoría de estudiantes se apoya durante el proceso de diseño, en herramientas de diseño asistido por computadora. (Gráfico 57)

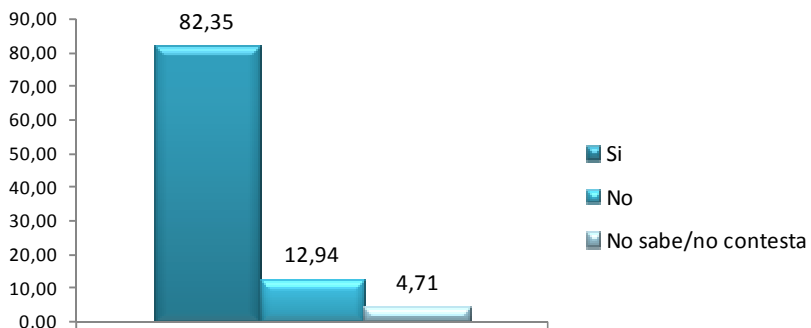


Gráfico 57. Uso de herramientas de diseño asistido por ordenador.

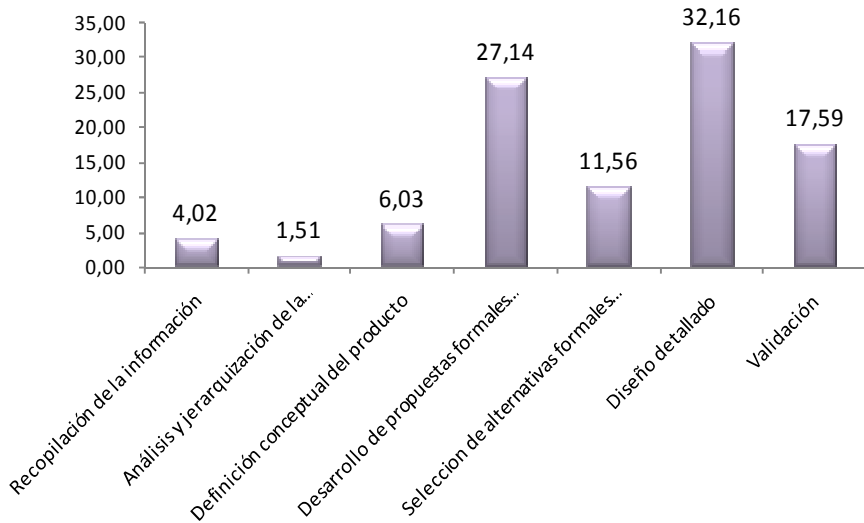


Gráfico 58. Fases en las que se utiliza el diseño asistido por ordenador.

Al respecto se determina que el diseño asistido por computadora es una herramienta utilizada en las etapas de diseño detallado y en el desarrollo de propuestas formales del producto. (Gráfico 58) Y que los datos imprescindibles para modelar la forma del producto son las condiciones y requerimientos específicos del mismo. (Gráfico 59)

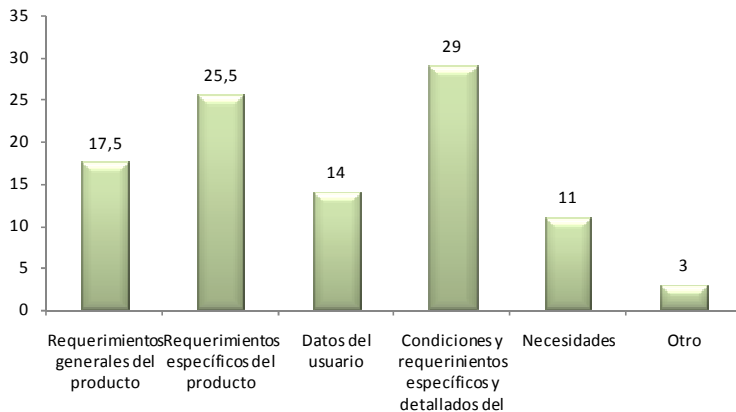


Gráfico 59. Datos necesarios para modelar el producto.

## Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

### Resultados y discusión

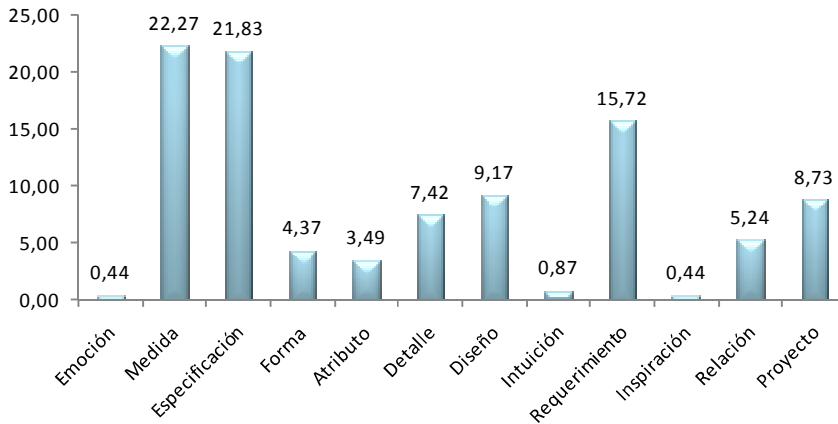


Gráfico 60. Términos relacionados con la definición de paramétrico.

En el cuestionario aplicado se observa que efectivamente el estudiante relaciona el término paramétrico, con el concepto de medida (gráfico 60) y que la gran mayoría realiza validaciones durante el proceso de diseño, (Gráfico 61) en las fases de selección de alternativas y diseño detallado. (Gráfico 62)

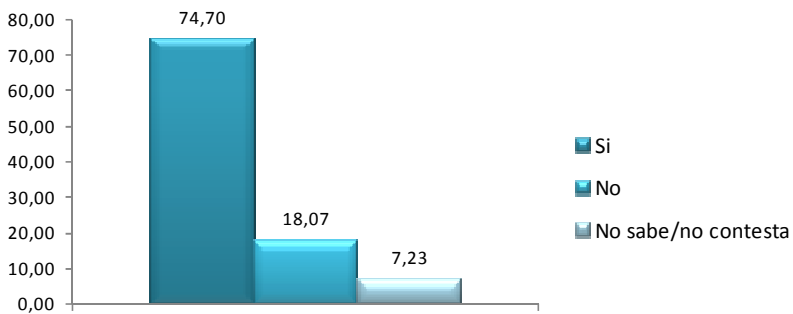


Gráfico 61. Realización de validaciones durante el proceso de diseño.

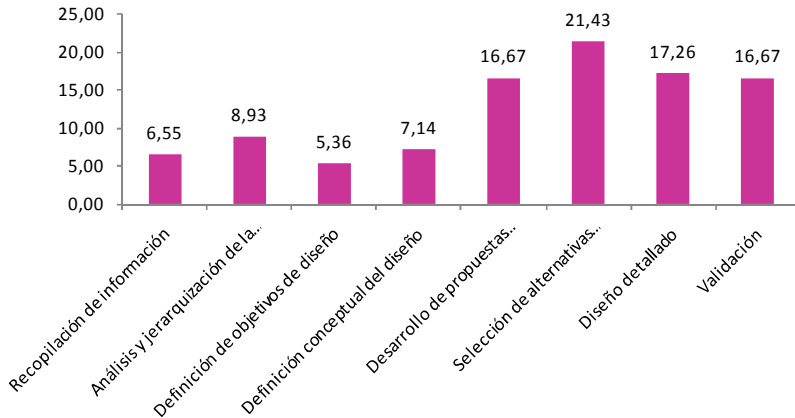


Gráfico 62. Fases en las que se realizan las validaciones.

Para la validación durante el proceso de diseño, los estudiantes utilizan de modelos virtuales y modelos físicos (Gráfico 63) y en este sentido, los aspectos del diseño más validados son el comportamiento estructural y los aspectos ergonómicos. Se observa también, que la validación e la forma elegida para desarrollo del producto, es el aspecto menos validados durante el proceso de diseño. (Gráfico 64)

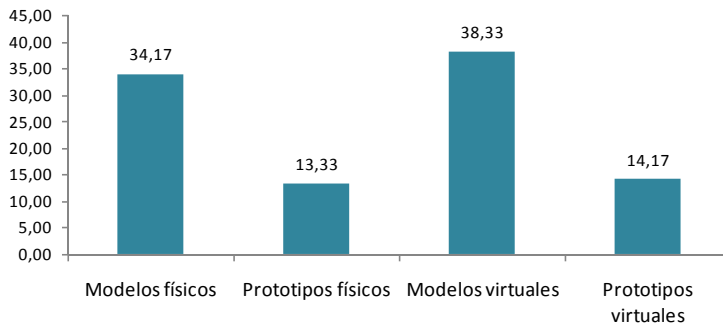


Gráfico 63. Bases sobre las cuales se realizan las validaciones.

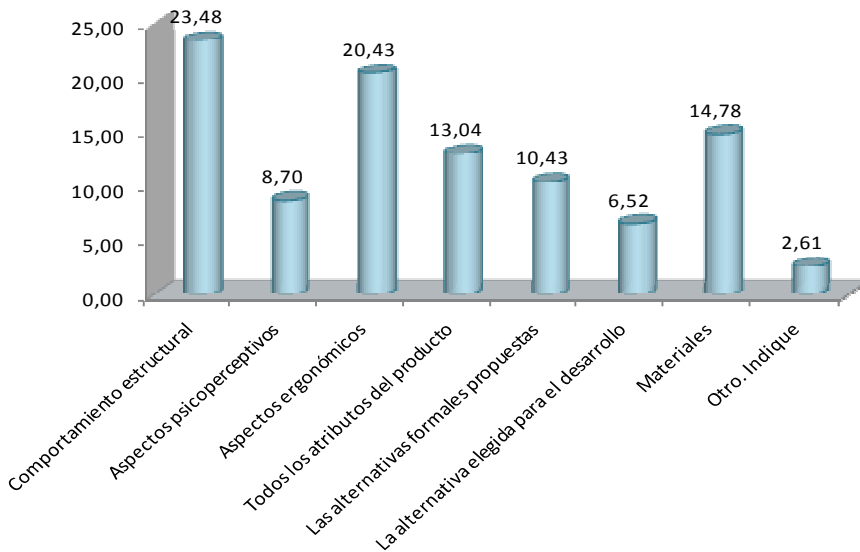


Gráfico 64. Aspectos que se validan en el diseño del producto

#### 4.3.14. Sobre los Resultados de la Actividad 2.

Antes que nada, vale la pena comentar un resultado en particular que llama poderosamente la atención, sobre todo, porque esta investigación trata sobre las formas y validez del uso de metodologías de trabajo durante el diseño de productos.

El resultado en cuestión, tiene que ver con el hecho de que los estudiantes consultados consideren que los procesos de diseño aprendidos durante los estudios universitarios no son los mismos que se aplican en el campo laboral.

Esto tiene su explicación en una realidad muy particular. Por un lado, el contacto de los estudiantes con el entorno empresarial, en el desarrollo de proyectos o actividades a fines, apenas se da en el lapso de pasantías al terminar el cuarto año de la carrera.



Cuando esto sucede, las empresas, que por lo general apenas introducen en sus organizaciones la actividad del diseño industrial, ofrecen y exigen al estudiante, las metodologías y herramientas de trabajo que han aprendido empíricamente a través de la praxis interna en la empresa.

Estas prácticas tradicionales, como se expuso en la investigación exploratoria, se acercan y se alejan a las particularidades de las formas y tendencias de trabajo del diseño industrial en la actualidad, comentadas en apartados anteriores.

Son prácticas que pasan en este momento por un proceso de reconstrucción en el cual son tan protagonistas los egresados de la escuela de diseño, como los empresarios que asumen el reto de fomentar la práctica de la disciplina en sus compañías y, en ambas situaciones, se pasa por un importante proceso de aprendizaje. Es por esta razón, que entrambos escenarios, academia-empresa, se comparte la misma opinión.<sup>280</sup>

Por otra parte, igualmente en estos resultados se observa con claridad que existen diferencias marcadas en algunos aspectos importantes referidos al proceso de diseño, entre los grupos de estudio.

Una de las más destacadas tiene que ver con las actividades que se realizan en la etapa de diseño conceptual, pues el grupo que no ha conocido el modelo se centra en actividades como, generar el concepto de diseño, proponer formas para nuevos productos, precisar las características del producto y proponer modelos de productos.

Por su parte, el grupo que ha manejado el modelo, realiza actividades como: determinar el concepto que se venderá a través del diseño, determinar los atributos del producto, determinar el concepto de producto, determinar las especificaciones del producto y elegir la forma a desarrollar.

---

<sup>280</sup> Los resultados negativos obtenidos en el diseño del producto son atribuidos en la mayoría de los casos a la información insuficiente en las primeras etapas del diseño, a definiciones imprecisas de las especificaciones técnicas, a la metodología de trabajo del diseñador y su equipo o a su falta de experiencia.

Los consultados consideran que el diseño que se enseña en la universidad es distinto al diseño que se aplica en las empresas. (tomado del apartado de investigación exploratoria)

El proceso es absolutamente distinto para cada caso. En el primer caso, el diseño conceptual gira en torno a la creación y composición de la forma, a partir de especificaciones previas, realizadas en otras etapas.<sup>281</sup>

Como es sabido, el éxito de los resultados de esta forma de trabajo, depende del nivel de investigación que se haya dado previamente, del nivel de especificación trabajado, del grado de integración de las variables y del potencial creativo del diseñador.

En el segundo caso, en el diseño conceptual se define el producto en todos sus aspectos antes de ser forma, proceso que garantiza que han sido integradas y evaluadas todas las variables de diseño; que han sido definidos los atributos a través del concepto del producto, y que tanto el concepto de diseño, como la forma responden a criterios objetivos que respaldan las decisiones de diseño en el producto.

La diferencia principal radica en que el segundo grupo conceptualiza el producto de manera integral y a través de un proceso controlado, desde las variables de entrada hasta la validación de la alternativa formal a desarrollar.

El diseño conceptual es entendido y manejando de esta forma, una vez que se aplica el modelo. Cabe destacar una vez más, que los estudiantes de tercer año muestran una tendencia menor al uso de metodologías de trabajo que los estudiantes de cuarto y quinto año que han utilizado el modelo.

Otro aspecto importante a destacar en estos resultados es el referido al tema de las validaciones en el proceso de diseño, dado que los consultados que han aplicado el modelo llevan a cabo esta actividad, mientras que el porcentaje de quienes la realizan en el tercer año desciende a menos de la mitad.

Esto es significativo y tiene que ver con el hecho de que, a través del uso del modelo, se estimule la necesidad de manejar el producto como un sistema que debe funcionar en su totalidad. Para ello es

---

<sup>281</sup> Esta forma de trabajo se corresponde con el mismo proceso observado en la etapa exploratoria del presente trabajo.

imprescindible validar cada decisión tomada a partir de atributos medibles, herramientas adecuadas<sup>282</sup> y trabajo colaborativo.

A partir de esta información cabe deducir además que, luego de usar el modelo, existen cambios notables en el proceso de diseño, respecto a lo observado en la etapa de exploración, que tienen que ver con los siguientes asuntos:

La información del diseño se organiza y jerarquiza de manera general y detallada también.

Se plantean objetivos de diseño durante el proceso.

El nivel predominante de desarrollo de las especificaciones es a nivel detallado, no general.

Los datos paramétricos de todo el producto no se especifican ya en la etapa de diseño detallado, sino en la etapa de diseño conceptual.

No se espera la etapa de diseño detallado para realizar las validaciones, se hacen ahora a partir de la etapa de diseño conceptual.

Las especificaciones generales no constituyen ahora la información base para validar el diseño, de hecho se hace a través de las especificaciones detalladas.

Estos importantes cambios comprueban que a través de la utilización del modelo el proceso de diseño se acerca a las prácticas contemporáneas de la praxis de la profesión y, de igual forma verifica que, la que la aplicación de herramientas sistémicas optimiza el proceso de diseño de productos favoreciendo la calidad de los resultados.

---

<sup>282</sup> Más del 80% de los consultados utiliza herramientas de diseño asistido por computadoras, Resalta sin embargo que menos de la mitad los consultados que se encuentran en el tercer año de la carrera hagan uso de las mencionadas herramientas informatizadas.

#### **4.3.15. Sobre los Resultados de la etapa de Verificación**

En esta etapa de la investigación queda determinado, en primer lugar, el nivel de aceptación del modelo sistémico como asistente del proceso de diseño en las primeras etapas del proyecto.

Al respecto, los resultados aparecen favorables en función de considerar el modelo como una herramienta de trabajo que guía al diseñador haciendo más eficiente el proceso de diseño.

Esta aseveración queda expuesta específicamente, a través de la aceptación del modelo como ayuda para: controlar el proceso de diseño, facilitar la investigación para el proyecto, disminuir los tiempos de diseño, obtener los atributos del producto, validar las fases del proceso, obtener factores de innovación y aplicar plataformas de trabajo del entorno colaborativo.

En tal sentido, vale la pena exponer nuevamente a fin de acentuar este enunciado, algunas de las conclusiones anteriormente ya señaladas en la actividad 1 de esta etapa:

- Utilizando el modelo, la información de diseño se organiza y jerarquiza de manera general y detallada, lo que permite mayor nivel de precisión y ayuda en la toma de decisiones, control y gestión del proceso de diseño del producto.
- Esta línea de trabajo instituye una forma de organización integral que evita el uso disperso de métodos y técnicas de diseño desvinculados entre sí, condición que promueve el desarrollo fluido e integrado del proceso de diseño.<sup>283</sup>
- La utilización del modelo como ayuda para obtener los atributos objetivos del producto, sirve como plataforma para justificar las decisiones de diseño y promover nuevas formas de validación del producto y del proceso mismo.

---

<sup>283</sup> Este aspecto es clave en la reducción de tiempos en el proceso, al igual que el desarrollo definido de las especificaciones y la generación de los datos paramétricos del producto, antes de llegar al diseño detallado.

- Finalmente, vale resaltar la validez del grado de precisión y detalle, del uso de tecnologías informáticas y de la implementación de nuevas formas de trabajo enmarcadas en el entorno colaborativo durante el desarrollo del proyecto, como patrón base para incentivar la obtención de factores de innovación en el diseño de productos.

En segundo lugar, los resultados del censo exponen a la vista como la utilización de dicho modelo favorece las prácticas del diseño en función de controlar un proceso ajustado a las formas de trabajo contemporáneas.

Esto se evidencia en las diferencias comentadas en las conclusiones de la actividad 2, en las cuales resaltan los contrastes entre los grupos que conocen y han aplicado el modelo y los que no lo han hecho.

Al respecto las diferencias claves radican en los siguientes aspectos:

-Concepción y manejo de la fase del diseño conceptual.<sup>284</sup>

Para el grupo que no ha operado el modelo, el diseño conceptual se fundamenta en la creación y composición de la forma, a partir de especificaciones generales previas, realizadas en otras etapas. En contraposición el grupo que practica el modelo, define en esta etapa, el producto y todos sus atributos previamente a la forma, o en acto paralelo.<sup>285</sup>

El contraste substancial de ambas posiciones, reside en que grupo que utiliza el modelo conceptualiza el producto en forma sistémica y a través de un proceso controlado, que se inicia en la captación de la información de entrada y concluye en la certificación y justificación de la elección de la forma a desarrollar.

---

<sup>284</sup> Este proceso certifica que han sido constituidas y valoradas todas las variables de diseño, que han sido determinadas todas las especificaciones a través del concepto del producto, y que tanto el concepto de diseño, como la forma propuesta, se derivan de juicios objetivos que avalan todas y cada una de las decisiones sobre el diseño del producto.

<sup>285</sup> Cabe recordar aquí las formulaciones de Rodríguez (2005) en las cuales explica la naturaleza de la generación de la forma y define las formas impuestas, espontáneas e inferidas.

- Uso de metodologías de trabajo, los estudiantes que no conocen el modelo, muestran una tendencia menor al uso de estas herramientas de apoyo.
- Validaciones del producto durante el proceso de diseño.

Como se ya se ha comentado, el grupo que aplica el modelo lleva a cabo esta actividad, mientras que en el grupo que desconoce dicho modelo, la realización de esta actividad se reduce en porcentaje a menos de la mitad de la población consultada.

Esto se explica sobre el hecho de que en las formas de trabajo tradicionales se maneja el proceso a partir de generalidades que no permiten validar objetivamente ninguna fase del mismo.

Mientras que el uso del modelo, estimula la necesidad de operar el producto como un sistema que debe funcionar integralmente, razón por la cual es preciso validar cada decisión tomada a partir de atributos medibles y herramientas adecuadas.

Los resultados de esta fase de verificación dentro de la investigación, demuestran una vez más, la validez del modelo sistémico como asistente del proceso de diseño en las primeras etapas del proyecto y particularmente en la etapa de diseño conceptual.

#### **4.4. Sobre los resultados de las tres fases, exploración, aplicación y validación**

Los resultados obtenidos en las tres etapas de investigación de campo, reflejan cuestiones de suma importancia sobre algunos factores clave que influyen en la praxis y en el resultado del proceso de diseño de productos, específicamente en el caso de Venezuela.

Si se parte del hecho de que los fundamentos de las formas de trabajo observadas en las empresas y en las aulas de clases, no se corresponden con las formas de trabajo contemporáneas de la praxis del diseño, y que la resolución de problemas de diseño se basa mayoritariamente en la creación de formas, reduciendo potencialmente las oportunidades de innovación en otros campos,

es lógico colegir que existe cierta limitación tanto en el proceso como en las derivaciones del mismo.

Igualmente estos resultados apuntan que debe existir algún tipo de intervención sobre aspectos como, entre otros, la correspondencia existente entre la investigación realizada en las fases primarias del proceso de diseño y el resultado del diseño; el manejo e interrelación de datos del proyecto; Las formas de justificación objetiva de la forma generada y la validación de las fases durante todo el proceso.

El uso de un lenguaje común durante el desarrollo del proceso se convierte en un factor clave para solventar gran parte de estas consideraciones hacia el proceso de diseño.

En tal sentido, los resultados se consideran muy positivos en torno a la aplicación, tanto de los conceptos planteados en la redefinición de las etapas primarias, como en el uso del modelo formulado como forma de trabajo determinada, ya que en la fase de aplicación de esta investigación, ha podido comprobarse la mejora fundamental de los aspectos destacados inicialmente como carencias dentro del proceso de diseño.

En esta fase de verificación, se ha observado por ejemplo, el interés por parte de los alumnos, hacia la resolución de problemas sobre la base del control y manejo de la información durante el desarrollo del proyecto y hacia las prácticas relacionadas con el diseño colaborativo.

Al respecto y como derivación de la ejecución del modelo planteado, se ha observado también, el progreso de aspectos específicos en el proceso de diseño como, la disminución de los tiempos de diseño; la correspondencia entre la investigación realizada y los resultados; el manejo e interrelación de datos del proyecto; la generación de atributos y especificaciones cuantificables y la justificación objetiva de la forma generada.

Equivalentemente puede comprobarse la organización, registro y control de la información y por ende el manejo y consideración de factores de innovación sobre la base de la gestión detallada de la de los datos manejados, permitiendo a su vez la validación de las fases durante todo el proceso de diseño.

El nivel de aceptación del modelo sistémico como asistente del proceso de diseño en las primeras etapas del proyecto, y como herramienta de trabajo o guía, demuestra que el mismo puede favorecer las prácticas del diseño en función de controlar un proceso ajustado a las formas de trabajo contemporáneas.

La redefinición de las etapas primarias del proceso, inscritas en el modelo propuesto, favorecen, por un lado, la delimitación de todas las propiedades y atributos deseados y requeridos en el producto, de manera integrada, objetiva y justificada.

Por otro lado, propician la generación, manejo y gestión de los datos del proyecto, favoreciendo la validación de cada etapa dentro del proceso y del producto en sí mismo, así como el uso de un lenguaje común de comunicación y trabajo acorde con la implementación de metodologías y plataformas de diseño concurrente y colaborativo.





## 4.5. La sistémica como herramienta aplicada al diseño de productos en Venezuela

Fig. 254. Transito: asiento para aéreas de espera. Proyecto de grado. Empresa Capuy<sup>286</sup>

El diseño de productos en Venezuela, y por ende el diseño industrial en el país, se encuentran al presente definidos en el marco de la concepción y nacimiento, de una actividad profesional que apenas comienza a tocar oficialmente las puertas de las organizaciones y sistemas productivos de la nación.

En tal sentido, los pilares de su praxis han venido construyéndose sobre la base del know how de las empresas, la formación de los profesionales egresados de las instituciones educativas a nivel tecnológico y universitario y, sobre pilares de modelos referenciales de experiencias foráneas registradas históricamente en otros países del mundo. (Fig. 254)

Aunado a esto, es necesario destacar el difícil inicio de una profesión de esta naturaleza, en un entorno caracterizado por dificultades que resultan de una inestabilidad económica, social y política de alto tenor, en el cual la preocupación por subsistir ante los aprietos financieros constituye el norte de la mayoría de las organizaciones.

Dentro de este horizonte, como se ha disertado en el capítulo referido a la investigación exploratoria, la noción y práctica del diseño industrial, tanto en el medio empresarial como en la academia, se encuentran alejados en este momento de las dinámicas contemporáneas que apuntan al diseño interdisciplinario, concurrente y colaborativo.

<sup>286</sup> Modelo de diseño concurrente aplicado al diseño de asiento para áreas de espera. D.I. Eduardo Monteagudo (2005) Proyecto de Grado. Escuela de Diseño Industrial. Universidad de Los Andes. Venezuela.

Esto trae como inconveniente, entre otros aspectos, el ejercicio de una praxis en la que se esquivo con facilidad la integración de todas las variables del problema y se soslaya la concepción del diseño en Venezuela, como un sistema de relaciones dependientes entre sí.<sup>287</sup>

Como práctica contraria, en el diseño colaborativo se busca, a través de la investigación operativa, la comprensión del ciclo de vida del producto como un sistema que se puede delimitar y que tiene características propias de funcionamiento interno, a partir de esto, es factible construir modelos y simular con éstos, factor que facilita la toma de las decisiones óptimas para mejorar los escenarios futuros de dicho sistema.<sup>288</sup>

Los resultados observados en los apartados anteriores de aplicación y verificación, demuestran como la introducción de formas de trabajo y metodologías sistémicas en el diseño de productos, pueden contribuir progresivamente a la mejora de factores clave que facilitan el control del ciclo de vida del producto, el control de la gestión de datos en el proyecto, la mejora de la calidad, la reducción de los tiempos de lanzamiento, y el cumplimiento de normas y estándares, fijados como condición de entrada a mercados internacionales, entre otros.

Al respecto, los resultados de la investigación, aparecen favorables en función de considerar el modelo de diseño concurrente como una herramienta de trabajo que guía al diseñador haciendo más eficiente el proceso de diseño.

En tal sentido y como derivación de la implementación del modelo mencionado, se observa que la sistémica, como herramienta aplicada al diseño de productos en Venezuela, contribuye a la mejora de los siguientes aspectos específicos en el proceso de diseño:

---

<sup>287</sup> Si consideramos las variables endógenas (las que se producen en el interior del propio sistema), no es menos importante tener en cuenta las exógenas (las de los sistemas colindantes) y que de una u otra forma se introducen en el sistema estudiado e influyen.

<sup>288</sup> Igualmente el diseño colaborativo trabaja sobre la metodología sistémica, con la cual se pretende aportar instrumentos con los que estudiar aquellos problemas que resultan de las interacciones que se producen en el seno de un sistema, y no de disfunciones de las partes consideradas aisladamente. N/A.

### 1. Disminución de los tiempos de diseño.

Cabe recordar que en la investigación realizada en el sector empresarial venezolano, los sujetos de estudio declararon estar de acuerdo con la importancia de reducir los tiempos en el diseño del producto como factor clave de desarrollo, con el poder contar con una herramienta o método que ayude a jerarquizar la información antes de generar o proponer la forma del producto y, con la investigación como base fundamental para la innovación en las primeras etapas del diseño.

A tales efectos, es clara la contribución del modelo pues la investigación aplicada, característica del mismo, es precisa y parte de variables de control identificadas, lo que permite al diseñador no malgastar tiempo en divagaciones, y hacer más eficiente la fase de diseño detallado, ya que se parte de datos cuantificables derivados de la interrelación de la información manejada en el diseño conceptual. (Fig. 255)



Fig. 255. Implicaciones del tiempo en el desarrollo de productos. Elaboración propia.

### 2. Correspondencia entre la investigación realizada y el resultado del diseño.

En el contexto empresarial venezolano, los resultados negativos obtenidos el diseño del producto son atribuidos en la mayoría de los casos a la información insuficiente en las primeras etapas del diseño, a definiciones imprecisas de las especificaciones técnicas, a

la metodología de trabajo del diseñador y su equipo o a su falta de experiencia.

Esto tiene su explicación en parte, en el hecho de que usualmente en el ámbito académico, se encuentran con facilidad largas investigaciones que no se ven reflejadas en los atributos del producto final propuesto, esta práctica trasladada a la empresa representa indiscutiblemente una gran contrariedad.

Al respecto la estructura sistémica que orienta el proceso en el modelo, garantiza que los resultados derivados estén absolutamente relacionados con las variables de entrada o sistema exterior que define la realidad demandante del producto. (Fig. 256)

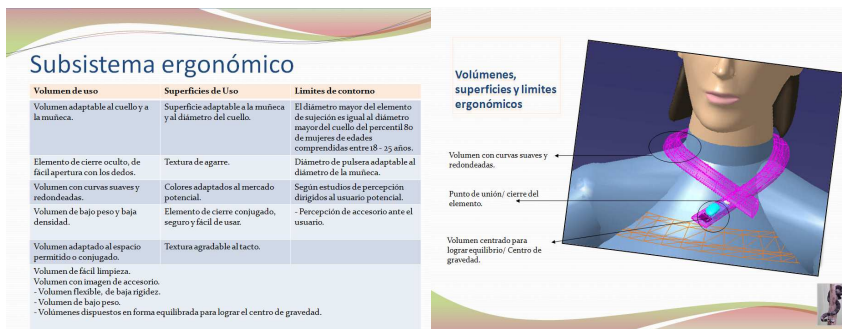


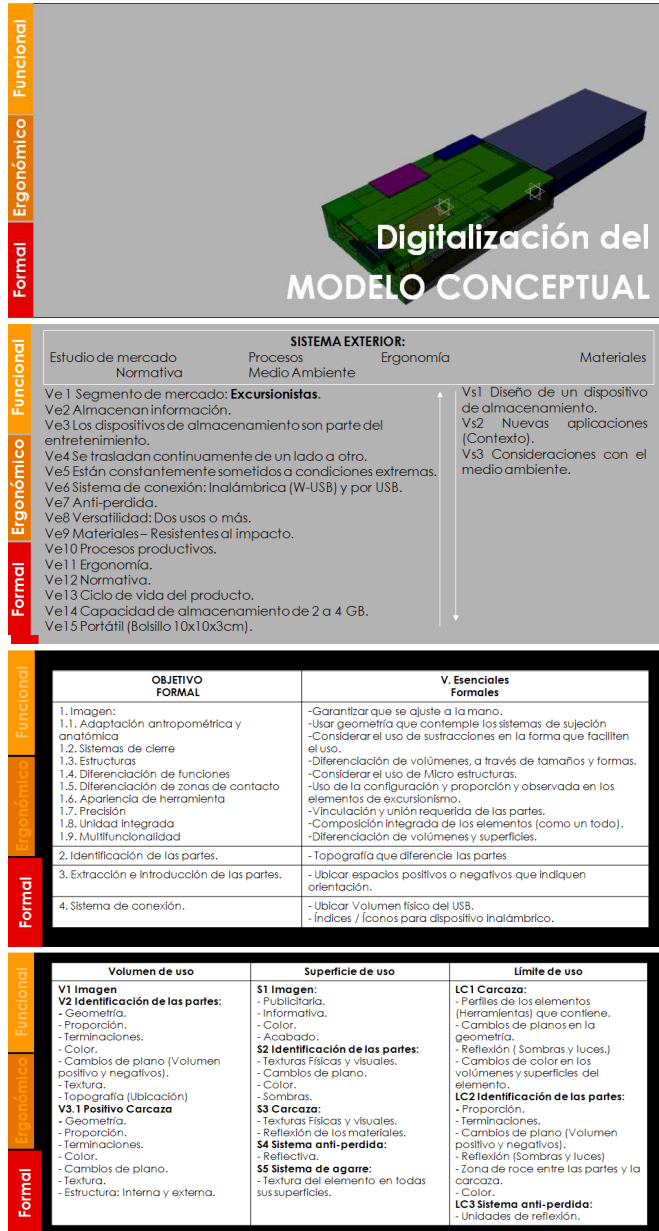
Fig. 256. Modelo de diseño concurrente aplicado en el diseño de un dispositivo de almacenamiento.<sup>289</sup>

### 3. Manejo e interrelación de datos del proyecto.

Los datos de entrada del problema son tratados gradualmente en el modelado de forma tal, que la información que ingresa como dato aislado, termina interrelacionada en variables de acción que luego se trasladan a la forma producto, tal como se muestra en el ejemplo de la aplicación del modelo en el diseño de un dispositivo de almacenamiento. (Fig. 257)<sup>290</sup>

<sup>289</sup> Realizado por alumnos del curso de postgrado "Modelos avanzados" Universidad de Los Andes Venezuela. Junio 2007.

<sup>290</sup> Realizado por alumnos del curso de postgrado "Modelos avanzados" Universidad de Los Andes Venezuela. Junio 2007.



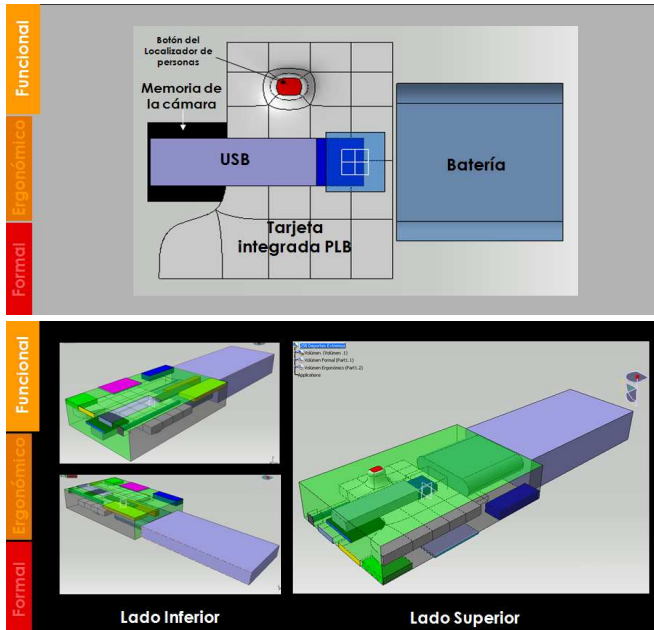


Fig. 257. Aplicación del modelo en el diseño de un dispositivo de almacenamiento.

#### 4. Generación de atributos y especificaciones cuantificables.

La obtención del concepto de producto, dentro del modelo, garantiza que cada una de las propiedades del objeto propuesto en el diseño, puedan ser medidas y evaluadas en el resultado, como se puede observar a continuación en el modelo aplicado al diseño de la Zona de pasajeros de la Unidad de transporte público urbano 2007 para la empresa INTERCAR.<sup>291</sup> (Figs. 258 a 260)

<sup>291</sup> Realizado como proyecto final de grado del D.I. Jochimín Cañas. Escuela de Diseño Industrial. Universidad de Los Andes. Venezuela. 2007.

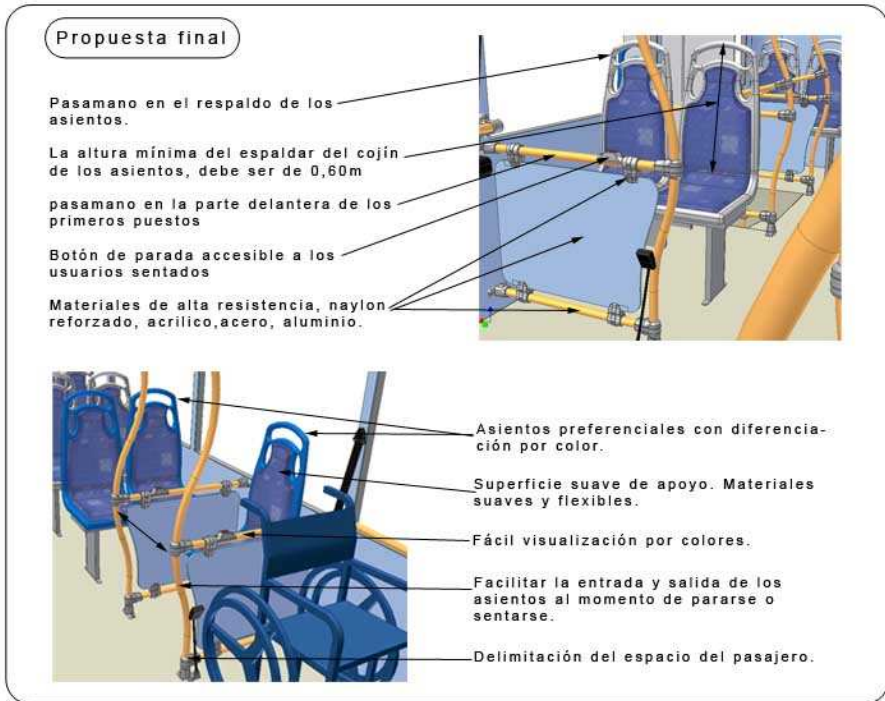


Fig.258. Atributos del producto en la propuesta formal.

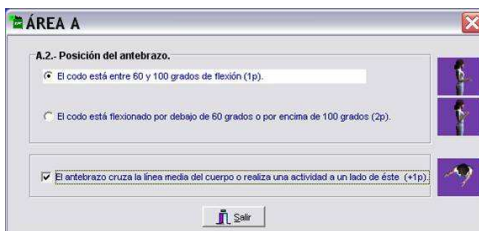
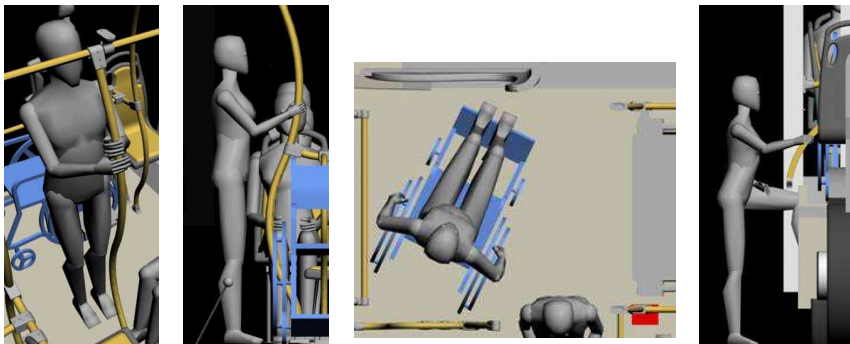


Fig. 259.. Validación de atributos Ergonómicos en E-Rula, a partir de especificaciones del concepto de producto.

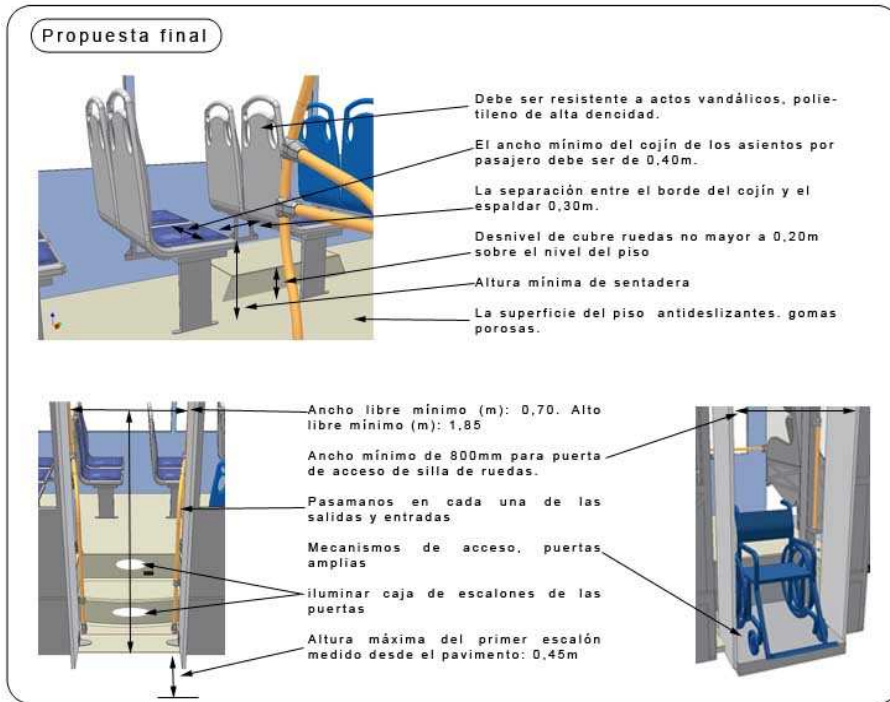
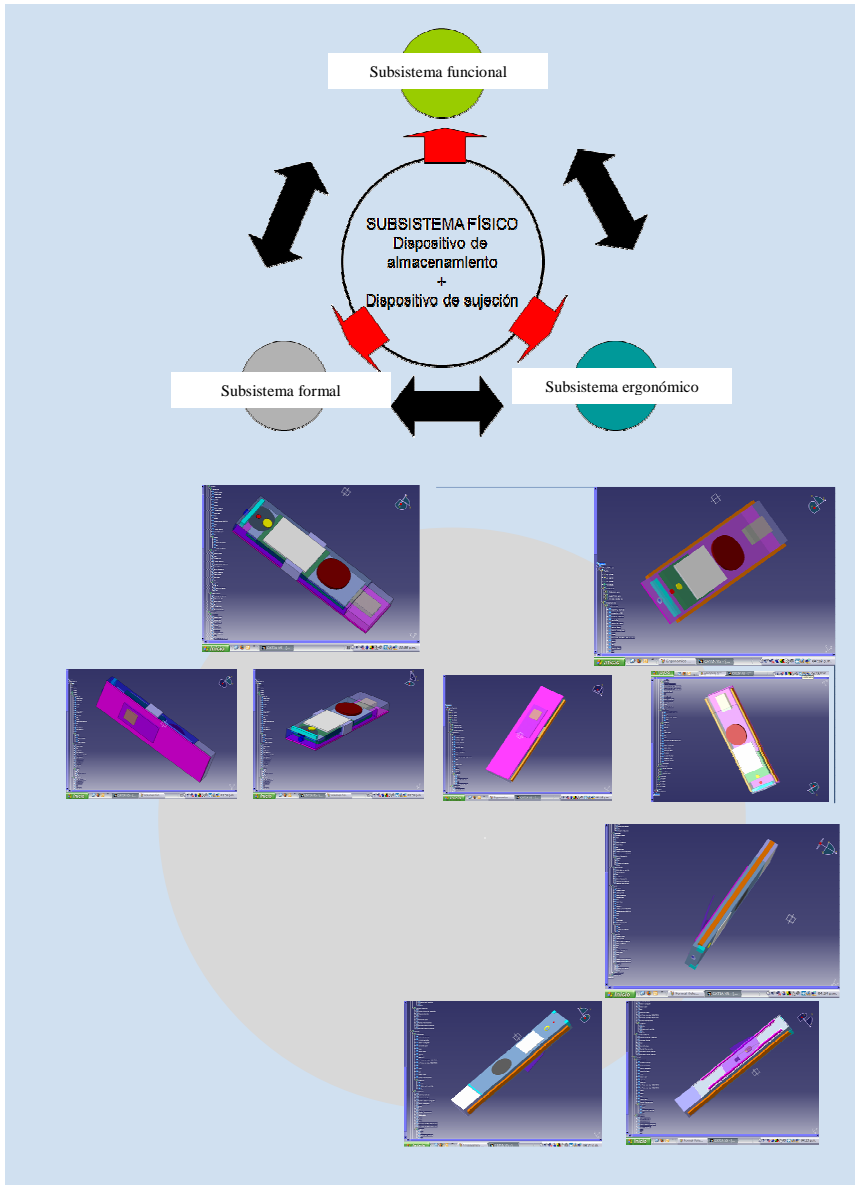


Fig.260. Atributos del producto en la propuesta formal.

##### 5. La justificación objetiva de la forma generada.

La propuesta formal del producto, se deriva directamente de la relación de los sistemas y subsistemas dentro del modelo. La fase creativa del proceso parte de datos relacionados en los objetivos de diseño y de variables control. (Fig. 261)





Figs. 261. Volúmenes Funcional, formal y ergonómico, diseño de dispositivo de almacenamiento. Modelo aplicado pro alumnos del curso de postgrado "Modelos avanzados". Universidad de Los Andes. Venezuela. 2007.

6. Evaluación objetiva de la forma generada.

A partir de los datos contenidos en el concepto de producto: atributos específicos, es posible realizar una primera valoración de las propuestas formales, a fin de elegir las más adecuada para resolver el problema planteado, o de continuar con la fase del proceso creativo generando nuevas alternativas a partir de las evaluadas. (Figs. 262 y 263)

<b>Atributos</b>	<b>Imagen 47. Propuesta 1.</b>	<b>Imagen 48. Propuesta 2.</b>	<b>Imagen 49. Propuesta 3.</b>	<b>Imagen 50. Propuesta 4.</b>
<b>Generar</b> comodidad a las diferentes partes del pie.	2	2	1	2
<b>Ser producido</b> en su totalidad o mayor parte en la empresa...	2	2	2	2
<b>Fabricarse</b> utilizando la maquinaria, personal, procesos de producción...	2	2	2	2
<b>Utilizar</b> materia prima aprobada por las normas...	2	2	2	2
<b>Cumplir</b> con las normativas COVENIN 1401:1979, 39:1997.	2	2	2	2

<b>Adaptar</b> el calzado de seguridad a los procesos...	2	2	2	2
<b>Optimizar</b> el uso de materiales, disminuyendo el porcentaje...	2	2	2	2
<b>Adoptar</b> el uso de nuevos materiales en el proceso...	2	2	2	2
<b>Total.</b>	<b>85</b>	<b>84</b>	<b>83</b>	<b>85</b>

Fig. 262. Validación Concepto de Producto: atributos.<sup>292</sup>

Luego de hacer las evaluaciones y validaciones pertinentes, la propuesta escogida para ser desarrollada en la siguiente fase es la número uno y la cuatro, debido a las diferentes calificaciones que obtuvieron en las evaluaciones antes descritas. Pero sin dejar de tomar en cuentas algunos aspectos de las otras propuestas.

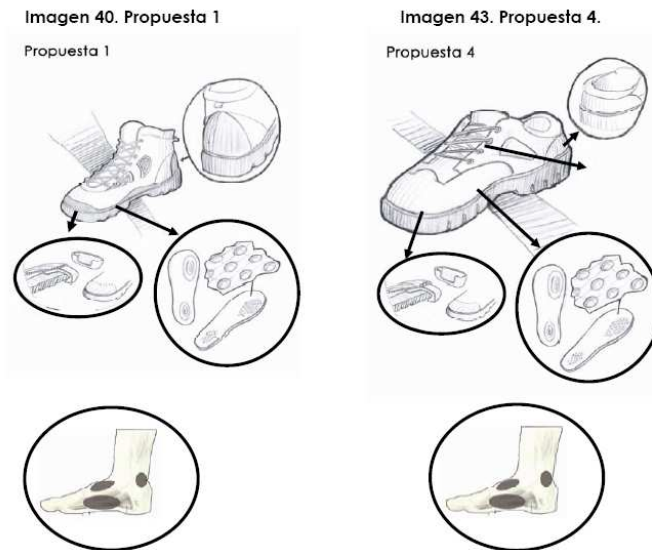


Fig. 263. Validación: selección de la alternativa.

<sup>292</sup> Modelo aplicado al diseño de calzado de seguridad. Empresa Seaboats. Proyecto de Grado. D.I. Jesús Molina. 2006. Universidad de Los Andes. Venezuela.

7. Manejo y consideración de factores de innovación sobre la base de la información detallada y su interrelación.

Durante el proceso de vinculación entre objetivos y variables de control, se hace posible identificar aspectos importantes no previstos en la investigación general ni en el problema de diseño, que pueden constituir la razón de un nuevo producto, o de un factor de innovación antes no expuesto.

8. La validación de las fases durante todo el proceso.

A partir de los datos contenidos en el concepto de producto: atributos específicos, es factible someter la propuesta de diseño en diferentes momentos del proceso y a partir del énfasis de desarrollo, a pruebas de funcionamiento estructural, ergonómico, mecánico, etc., con la ayuda de modelos y prototipos digitales. (Figs. 264,265 y 266)

	Atributos	Cumple	No cumple
Ergonómicas	Adaptarse a las medidas de los niños en las diferentes etapas tomando como referencia el percentil 90 en cada una de ellas.	√	
	Poder ser utilizado durante la etapa de preescolar, básica primera y segunda etapa, y que se adapte a las necesidades de crecimiento y desarrollo de estas etapas	√	
	Poderse utilizar por los niños sin supervisión, teniendo piezas mayores de 15 x 15 cm. y que resista a las cargas axiales y transversales para que no existan volcamientos	√	
	Tener uniones internas, MINIFIX, RAFIX y tarugos, para que los niños no puedan desarmarlo y lastimarse.	√	
	Adaptarse a los ángulos de visión de los niños en las diferentes etapas.	√	
	Poseer materiales que no refleje la luz en las superficies de apoyo para que no moleste a la hora de realizar cualquier actividad.	√	
	Regirse por las normas y reglas de la empresa para el diseño y fabricación de productos de este tipo	√	
	Considerar los ángulos de visión y peso de las piezas con respecto al adulto que lo va a transformar	√	
Técnicas	Adaptarse a la línea de productos KIA'S: sistema modular, materiales MDF con recubrimiento de melamina de espesores de 25 mm, colores amarillo, blanco, negro, azul, lila, verde pistacho, peral, arco, rojo y haya, uniones internas MINIFIX, RAFIX y tarugos, herrajes externos de 5 cm., producción computarizada y codificada	√	
	Resistir a cargas axiales y transversales de las piezas por separado y de los componentes armados, para que no se produzcan volcamientos o se rompa	√	
	Utilizar materiales MDF para ser utilizado por varios niños o el niño acompañado de un adulto sin romperse o deformarse	√	
	Tener uniones internas, MINIFIX, RAFIX y tarugos, para que los niños no puedan desarmarlo y lastimarse	√	
	Soportar los impactos de: golpes, saltos del niño sobre las superficies de apoyo, choques de otros objetos, movimientos del niño mientras lo usa	√	
	Tener un recubrimiento de melamina y los cantos sellados de PVC para que no se deteriore al momento de aplicarle productos de limpieza	√	
	Ser resistente a los diferentes tipos de materiales con los que trabaja el niño, plastilina, pintura, lápices de colores y soporte los impactos producidos por los niños.	√	
	Regirse por las normas y reglas de la empresa para el diseño y fabricación de productos de este tipo.	√	
	Utilizar los procesos de la empresa para su fabricación, seccionadora, escuadradora, pantógrafo, enchapilladora	√	

Fig. 264. Verificación del énfasis del proyecto o check list utilizando los atributos ergonómicos y técnicos.<sup>293</sup>

<sup>293</sup> Modelo de diseño concurrente aplicado al diseño de mobiliario de trabajo para niños. Empresa Kia. Proyecto de Grado. D.I. Sioly Cabezas. Universidad de Los Andes. Venezuela. 2006.

Resultados y Discusión.

Resultados arrojados por el programa para la estructura en la etapa 2

Nombre	Mínimo	Máximo
Equivalent Stress	9,362e-004 MPa	3,009 MPa
Deformation	0, mm	2,529e-003 mm
Safety Factor	10,64	N/A

Resultados arrojados por el programa para el cubo

Nombre	Mínimo	Máximo
Carga puntual	6,412e-004 MPa	4,141 MPa
Deformación	0, mm	7,26e-004 mm
Factor de seguridad	7,727	N/A

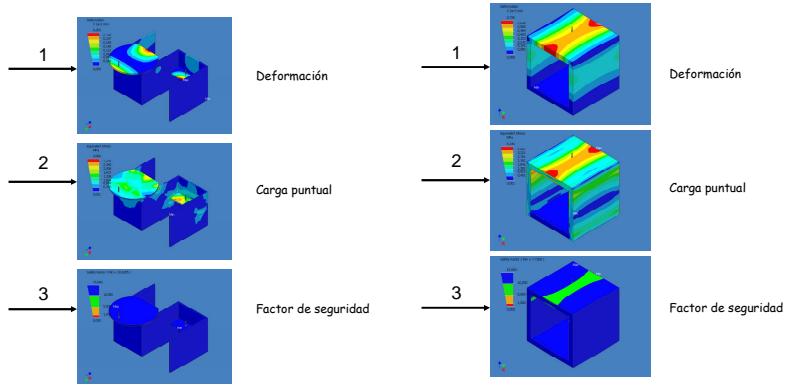


Fig. 265. Validación comportamiento estructural.

Resultados	Imagen anterior	Correcciones	Imagen actual
El ala no tenía ningún tipo de soporte en la etapa 3 y la mesa estaba en una posición que no le permitía al niño poner los pies		Se eliminó debido a que no tenía ninguna función importante, y se intercambié el sentido de la mesa y del soporte del monitor para darle espacio al niño de meter las piernas debajo	
Al cambiar el sentido de las superficies de apoyo en la etapa 3 el soporte del monitor queda en el aire		Se aumentó el tamaño del lateral y se le puso un soporte metálico	
La base de la mesa de trabajo de la primera etapa tenía la base en T y 3 puntos de apoyo, que no tenían la estabilidad requerida		Se le agregó una pieza en la parte frontal de la pieza proporcionándole 4 puntos de apoyo y dándole mayor estabilidad	
Las esquinas del mueble no tenían ningún tipo de protección y podían lastimar al niño		Se aumentó el tamaño del protector grande y se agregaron protectores pequeños para las esquinas	

Fig. 266. Validación y revisión fallas encontradas.

## 9. Organización, registro y control del proceso.

La estructura del modelo establece una base de datos y de archivos intercambiables, que permiten el manejo registro y control del proceso de diseño, y posteriormente de fabricación, desde diferentes áreas de desempeño de la empresa.<sup>294</sup>

En este mismo orden de ideas, cabe igualmente destacar que en los resultados obtenidos, se observa también que la sistémica, como herramienta aplicada al diseño de productos en Venezuela, representa un importante aporte en los siguientes aspectos:

- A través de la utilización del modelo, la información de diseño se organiza y jerarquiza de manera general y detallada, lo que permite mayor nivel de precisión y ayuda en la toma de decisiones, control y gestión del proceso de diseño del producto.

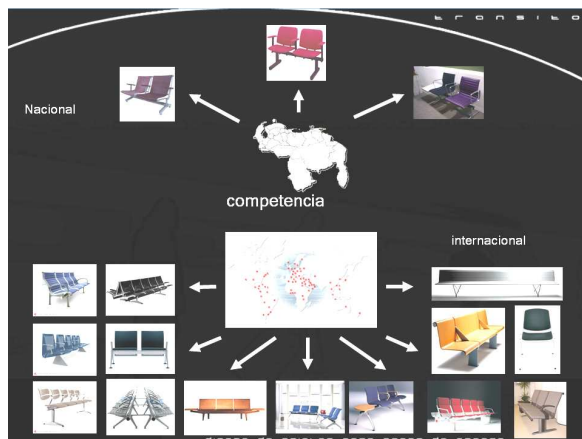
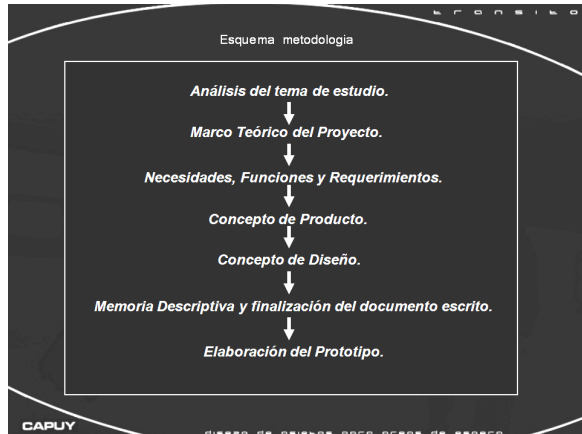
Esta forma de trabajo comprende una organización integral que evita los usos disgregados de procedimientos y técnicas de diseño desvinculados entre sí, condición que promueve el desarrollo fluido e integrado del proceso de diseño, como puede observarse en el ejemplo como puede verse en las figuras<sup>295</sup> (Fig.267 a 276)

- Igualmente, vale enfatizar la importancia dentro del modelo del manejo del grado de precisión y detalle, del uso de tecnologías informáticas y de la implementación de nuevas formas de trabajo enmarcadas en el entorno colaborativo durante el desarrollo del proyecto, como patrón base para incentivar la obtención de factores de innovación en el diseño de productos.

---

<sup>294</sup> Las empresas consultadas afirmaron que al diseñar un producto, la información luego de utilizada, es empleada para el planteamiento de nuevos productos o es almacenada en archivos digitales en los registros internos de la empresa para ser usada posteriormente.

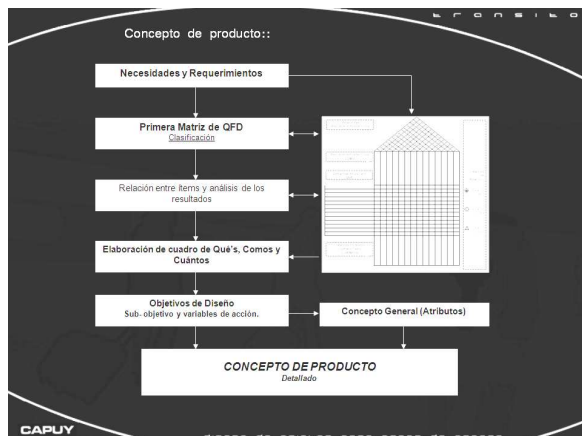
<sup>295</sup> Vale añadir una vez más, que este aspecto es clave en la reducción de tiempos en el proceso, al igual que el desarrollo definido de las especificaciones y la generación de los datos paramétricos del producto, antes de llegar al diseño detallado.



Figs. 267,268 y 269. Modelo aplicado al diseño de asientos de espera para aeropuertos.

Datos de entrada.  
 Jerarquización.  
 Relación de datos.

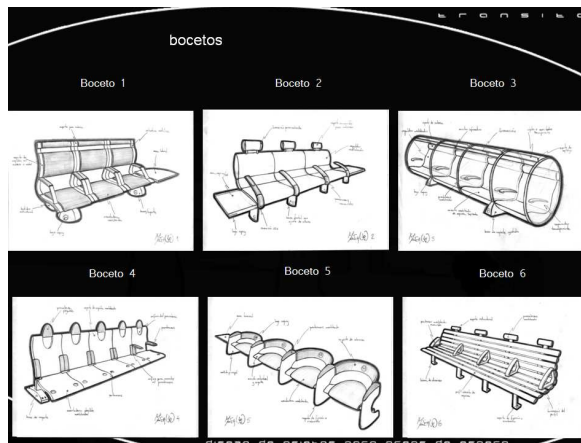
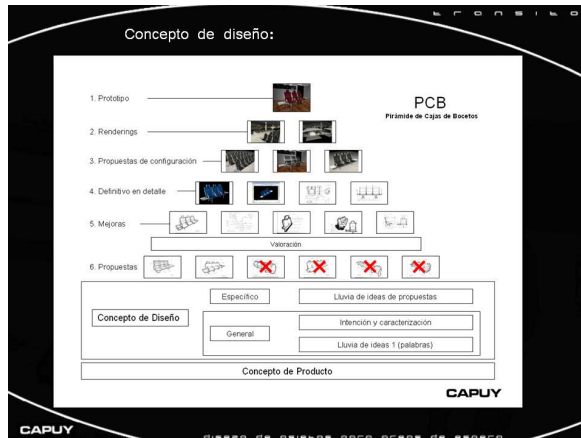
D.I. Eduardo Monteagudo, 2005.



## Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Resultados y Discusión.



Figs. 270 y 271.

Modelo aplicado al diseño de asientos de espera para aeropuertos.

Concepto de diseño  
Bocetos de diseño

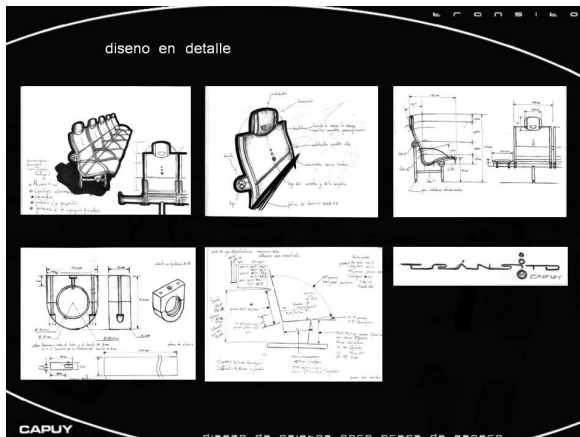


Cuadro de valoración primaria

Cuadro 1.5.	Modelo del Asiento												
Totales	A	B	C	D	E	F	G	1	2	3	4	5	6
Formales	23	41	41	37	35	42	40	40	41	40	38	37	38
Funcionales	13	29	32	29	26	37	38	40	45	41	39	34	35
Ergonómicas	24	38	35	37	33	39	35	37	39	32	37	32	34
Tecnológicas	23	26	26	26	25	26	26	31	32	27	32	29	32
Total	60	145	134	139	129	144	139	148	157	140	146	132	139

Leyenda Cuadro 1.5.: Valoración Final entre la Competencia y las Propuestas de diseño.

Columnas: Totalización de todos los aspectos según el Concepto detallado de producto. (Ver Cuadros 1.1., 1.2., 1.3. y 1.4.)  
Filas: Modelos de los asientos a comparar: A. Castañedo, B. Carillon 2160, 2300, 2380, C. Carillon 2480, 2500, D. Airline, E. Eames - Tandem Slng, F. Sardi, G. Aero, 1. Propuesta #1, 2. Propuesta #2, 3. Propuesta #3, 4. Propuesta #4, 5. Propuesta #5, 6. Propuesta #6. (Ver referencias).  
Valoración de cada aspecto: Sumatoria y totalización de los aspectos formales, funcionales, tecnológicos y ergonómicos del concepto de producto.



Figs. 272 y 273.

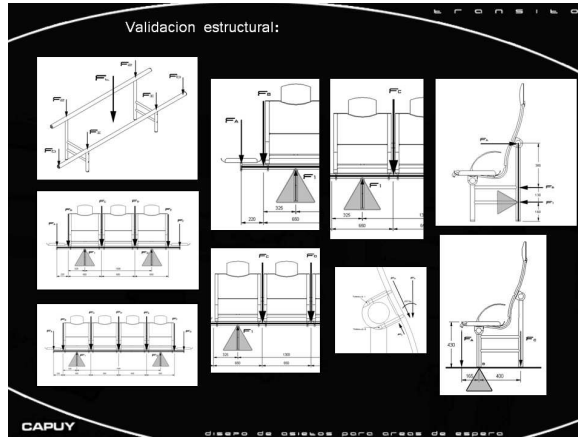
Modelo aplicado al diseño de asientos de espera para aeropuertos.

Validación de la propuesta a través de los atributos.  
Composición y desarrollo de la propuesta.

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

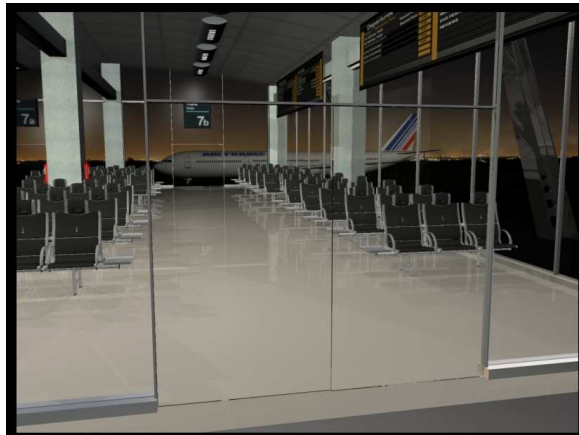
Resultados y Discusión.



Figs. 274 y 275.

Modelo aplicado al diseño de asientos de espera para aeropuertos.

Diseño detallado  
Validación estética y estructural



Figs. 276 y 277.

Modelo aplicado al diseño de asientos de espera para aeropuertos.<sup>296</sup>  
Comunicación del producto

<sup>296</sup> Modelo de diseño concurrente aplicado al diseño de asiento para áreas de espera.  
D.I. Eduardo Monteagudo (2005) Proyecto de Grado. Escuela de Diseño Industrial.  
Universidad de Los Andes, Venezuela.

Estas consideraciones expuestas, repercuten además en la estructuración y ordenación estratégica de la empresa, pues a través del desarrollo de las actividades mencionadas, vinculadas a formas específicas de orientar el diseño del producto, se promueve dentro de la organización la implementación de tácticas proactivas apoyadas en la investigación, el desarrollo y el monitoreo constante para identificar oportunidades. (Fig. 277)

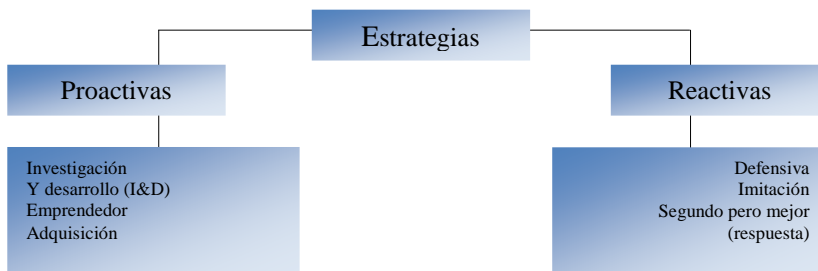


Fig. 278. Estrategias proactivas y reactivas. Lerma (2004) Pág. 66.

Es conveniente recordar que en la investigación exploratoria la responsabilidad del diseño del producto es este caso en particular, recae en el departamento de personal de diseño.

A este tenor la sistémica representa también un instrumento válido para la detección de la estrategia de capacidad, que “consiste en la máxima utilización de las fuerzas (potencialidades) de la empresa a fin de reducir riesgos y optimizar resultados para generar productos competitivos e instrumentar eficientemente su comercialización.”<sup>297</sup>

El análisis de sistemas y subsistemas en el diseño conceptual facilita de igual forma la identificación de las fortalezas y debilidades para aprovechar la capacidad de la organización en la orientación de la estrategia de desarrollo interno o externo del producto. (Fig. 278)

<sup>297</sup> Lerma Alejandro (2004) Guía para el desarrollo de productos. Thomson Editores, S.A. México. Pág. 66.



Fig. 279.

Diseño de producto para empresa Nada, enfocado en estrategia de desarrollo interno, capacidad productiva y mercado meta. Febrero 2008.

Por otra parte es importante señalar que en el patrón empresarial venezolano, los resultados negativos obtenidos el diseño del producto son atribuidos en la mayoría de los casos a la información insuficiente en las primeras etapas del diseño, a definiciones imprecisas de las especificaciones técnicas y a la metodología de trabajo del diseñador.

La utilización del modelo sistémico disminuye el factor de riesgo en este sentido, ya que aporta la información suficiente en las primeras etapas del diseño para garantizar la claridad de las especificaciones técnicas a través de una metodología de trabajo organizada.<sup>298</sup>

Al respecto, resulta sumamente importante, por ejemplo, que tanto el desarrollo del control de los costos del producto como la validación del mismo, se inicien en la fase de diseño conceptual, pues esta condición contribuye a minimizar futuros fallos y errores en el producto.<sup>299</sup>

<sup>298</sup> Los consultados consideran que el diseño que se enseña en la universidad es distinto al diseño que se aplica en las empresas.

<sup>299</sup> Según la investigación realizada, más del 90% de las empresas consultadas realizan validaciones y comprobaciones de diseño del producto, en la mayoría de los casos en las fases de diseño de detalle, en la producción y en la venta del producto, utilizando medios como prototipos físicos, modelos físicos, modelos virtuales y productos en el mercado.

A la par, es preciso señalar la importancia del modelo como ayuda para mejorar el diseño en la empresa venezolana considerando una vez más, que existen planteamientos, desvelados en la investigación, que se acercan o se alejan de las formas y tendencias de trabajo del diseño industrial en la actualidad, comentadas en apartados anteriores.

Ante tal situación es necesario acentuar una vez más, que el modelo contribuye a fortalecer y promover dentro de las empresas, en primer lugar, aquellos planteamientos que, en términos generales, se asocian al diseño concurrente y colaborativo como por ejemplo, entre otras los siguientes:

- Los datos solicitados por las empresas como información más importante al diseñar un producto, son de tipo cuantitativo (Costos, procesos, etc.)
- Para el diseño de un nuevo producto, se parte de información utilizada en proyectos previos.
- La información del proceso de diseño, una vez utilizada, se almacena en archivos digitales o registros internos de la empresa.
- El control de los costos del producto, se realiza en la fase de definición de especificaciones.
- Se considera importante reducir el tiempo de diseño del producto.
- Se considera importante contar con herramientas para organizar la información.
- Se apoya la idea de la investigación como base fundamental para la innovación en las primeras etapas del diseño.

En segundo lugar el modelo funciona como incentivo, ante la mejora de los siguientes aspectos determinados como intermedios y neutrales en la investigación:

- Realización de investigaciones antes de generar la forma.
-

- Análisis del producto durante el proceso de diseño.
- Participación de equipos de trabajo durante el proceso de diseño.
- Sistematización del proceso de diseño.
- Lanzamiento del nuevo producto en el momento indicado.
- El producto como resultado de un proceso deductivo.

En tercer lugar, puede evaluarse el modelo como ayuda para cambiar y optimizar aquellas acciones que, en términos generales, se desvían de las tendencias de diseño concurrente y colaborativo desarrolladas en otros entornos en la actualidad. Dentro de este grupo de realizaciones se precisan las siguientes:

- El tipo de base de datos que se lleva en las empresas sobre el proyecto es de corte general.
- Se manifiesta un claro desacuerdo en cuanto a la asignación de presupuestos orientados a la investigación para el diseño del producto.
- Es notoria la oposición en cuanto a llevar o tomar el control del ciclo de vida del producto.
- Las validaciones se hacen siempre sobre prototipos y modelos físicos.

Finalmente, se destaca el modelo sistémico como importante andamio en la orientación y manejo del proceso de diseño, particularmente en los siguientes aspectos específicos que, dentro de dicho proceso, demanda la empresa actualmente al diseñador en Venezuela:

- Aplicación de formas de trabajo ajustadas a las prácticas y dinámicas presentes dentro de la empresa.
- Diseño de productos, resultado de procesos objetivos.
- Diseños no dependientes de la inspiración del diseñador.
- Manejo de información detallada en las primeras etapas del diseño

- Definiciones precisas de las especificaciones técnicas.
- Aplicación de formas de trabajo colaborativas.
- Validación del producto en todas las fases del proceso de diseño.
- Reducción de tiempos de diseño.
- Utilización de herramientas de diseño asistido por ordenador.

En la investigación realizada a través de las fases de exploración, aplicación y verificación ejecutadas en este trabajo, quedan sentados, por un lado, algunos factores clave referidos a las formas de trabajo observadas en la academia y en las empresas consultadas, así como las demandas que hacia el proceso de diseño plantean estas compañías.

Por otro lado, los resultados se consideran positivos en torno a la aplicación del modelo propuesto como forma de trabajo específica en las etapas primarias del proceso de diseño, ya que en esta fase de la investigación, ha podido comprobarse la mejora sustancial de los factores clave señalados anteriormente y expuestos en las conclusiones del apartado de la investigación exploratoria.

Finalmente en la fase de verificación, los resultados aparecen favorables en función de considerar el modelo como una herramienta que guía al diseñador haciendo más eficiente el proceso de diseño de cara a las formas de trabajo contemporáneas.

Los resultados de la fase de verificación dentro de la investigación, dejan por sentado la validez del modelo sistémico como asistente del proceso de diseño en las primeras etapas del proyecto y particularmente en la etapa de diseño conceptual.

En tal sentido y relacionando los resultados de las tres fases de investigación ejecutadas en el apartado materiales y métodos, se puede concluir que a través de la aplicación del modelo de diseño concurrente en el diseño de productos requeridos por empresas del entorno venezolano, queda demostrado, en un primer nivel, el valor de la sistémica como herramienta aplicada para favorecer el proceso de diseño de productos industriales en el país.



5 ▶



conclusiones

## 5. Conclusiones

*Años después... "se podría resumir el problema total del diseño a nivel de sistemas mediante una analogía: la del explorador en busca del tesoro escondido. Un problema nuevo es como una tierra desconocida y de extensión ignorada en la que el explorador investiga trazando redes de viajes. Estas redes no existen antes de comenzar, debe inventarse tanto el comienzo como la continuación. Los métodos de diseño son como las herramientas y cuadros de navegación utilizados para indagar el curso de su viaje a fin de mantener algún control de la ruta...su principal objetivo en la planificación del camino a seguir, es encontrar el máximo sentido que pueda a todos los datos fragmentarios, con objeto de hallar el tesoro sin grandes pérdidas de tiempo durante la investigación"*<sup>300</sup>

Una vez finalizada la investigación, puede afirmarse que a lo largo de su ejecución se han alcanzado consecutivamente los objetivos planteados, y se ha ratificado la hipótesis de partida en virtud de comprobar, que la redefinición de la fase de diseño conceptual, a través de la aplicación de herramientas sistémicas, contribuye a optimizar el proceso de diseño de productos, favoreciendo la calidad de los resultados.

Para lograrlo, se ha examinado la naturaleza y partes del proceso de diseño de productos e identificado su estructura constitutiva. A la par, se han explorado los métodos y formas de trabajo empleados en el tiempo para abordar el proceso de diseño.

Así mismo, se ha valorado el diseño conceptual dentro de las etapas iniciales del proceso, partiendo de las tendencias contemporáneas de su manejo en el desarrollo de proyectos. Las necesidades y las demandas allí detectadas permitieron justificar la redefinición de la estructura de la fase de diseño conceptual, a favor de ajustar el contenido de dicha etapa a las orientaciones de la praxis del diseño en la actualidad.

---

<sup>300</sup> Ibídem 20. p. 54.

## Conclusiones

---

En tal sentido, la propuesta de redefinición, dentro de la estructura general del proceso de diseño, se basó en la enunciación más acotada de la fase de diseño conceptual, a fin de que la misma pudiese ser tratada con fundamentos sistémicos, vinculados posteriormente a la generación objetiva y justificada de la propuesta formal, y al proceso de validación del diseño.

Por esta razón, fue determinante exponer la importancia de la sistémica como herramienta aplicada al diseño de productos, y explicar el modelo de diseño concurrente como base para intervenir el diseño conceptual.

A partir de allí, la formulación de nuevas estructuras, el desarrollo de un modelo sistémico específico para abordar esta etapa y la aplicación del mismo en el diseño de proyectos de productos, permitieron verificar la incidencia de estas herramientas en la optimización del proceso de diseño en la academia.

Cabe recordar que en el proceso de diseño de productos industriales, dentro del ejercicio académico en Venezuela la concepción y desarrollo por parte del estudiante, de la etapa de diseño conceptual, no se inserta de manera eficiente en las plataformas actuales de la praxis del diseño industrial, basadas en procesos sistémicos de manejo, control y gestión de datos del proyecto.

En este sentido, los resultados observados determinan que la redefinición de la fase de diseño conceptual, a través de la aplicación del modelo de diseño concurrente, favoreció la mejora, en el desarrollo de proyectos, de los siguientes aspectos demandados al diseñador por la empresa, mencionados anteriormente en la evaluación diagnóstica:

- Diseño de productos, resultado de procesos objetivos y no de pericias intuitivas o empíricas.
- Diseños no dependientes sólo de la inspiración del diseñador, sino apoyados en información precisa y detallada.
- Investigación y generación de criterios durante el proceso de diseño que justifiquen objetivamente las formas propuestas para el nuevo producto.

## Conclusiones

---

- Investigación de los deseos del usuario.
- Manejo de información detallada en las primeras etapas del diseño.
- Definiciones precisas de las especificaciones técnicas.
- Aplicación de formas de trabajo colaborativas.
- Validación del producto en todas las fases del proceso de diseño.
- Reducción de tiempos de diseño.
- Utilización de herramientas de diseño asistido por ordenador.

De la misma forma destacan en los resultados de la aplicación de la propuesta del modelo de diseño concurrente, las siguientes acciones calificadas como positivas a favor de actualizar el manejo las formas de trabajo en diseño de productos:

- A través del modelo, los estudiantes dejan de asociar el uso de técnicas o métodos en el proceso de diseño de productos, con la idea de pérdida de tiempo en la ejecución del proyecto, ya que en si mismo constituye una guía de orientación y desarrollo integrado, que además incorpora el uso de tecnologías informáticas.
- Se profundiza más en la fase de investigación y análisis, y cuando se llega a la fase creativa de generación de alternativas formales, las mismas responden a un listado de atributos específicos requeridos para el producto.
- Disminuye el tiempo de la fase de diseño detallado, así como el margen de futuros fallos ya que la solución no se deriva de un proceso de ensayo y error.
- Los datos o solicitudes del producto se clasifican de manera integrada e interrelacionada entre sí.

## **Conclusiones**

---

- Hay objetivos de diseño claros que sirven de orientación en el proceso. Logros
  
- El usuario se toma como un dato importante considerando las necesidades específicas del mismo y su traducción posterior en atributos del producto.
  
- El diseño se basa principalmente en constantes revisiones y comprobaciones en las etapas primarias del proceso.
  
- Las validaciones se realizan sobre bases de datos específicos que favorecen las comprobaciones de tipo estructural, mecánico, ergonómico, etc.
  
- Los programas de diseño asistido por ordenador, pasan a ser herramientas de importante valor en el manejo y control de datos paramétricos.
  
- Los factores de innovación en el diseño no se reducen sólo a la propuesta de “nuevas y diferentes formas”, sino que consideran los aspectos de orden productivo, económico, tecnológico, etc.
  
- El diseño se desarrolla en detalle en su totalidad, existiendo una clara correspondencia entre el nivel de especificación primaria y el nivel de resolución de detalles del producto.

Este modelo presentado para manejar la redefinición propuesta de la etapa de diseño conceptual, constituye una herramienta de trabajo que orienta al diseñador y le ayuda a organizar el proceso durante el diseño del producto.

Igualmente ha demostrado ser de gran utilidad en el entorno académico y en el aprendizaje de procesos lógicos, tanto para generar como para presentar propuestas concretas de diseño a problemas demandados en el contexto empresarial venezolano.

La estructura utilizada ha permitido además, introducir con éxito al estudiante en el proceso de evaluación de los problemas de la empresa desde la perspectiva de la gestión del diseño, ya que el uso del modelo favorece la realización de diagnósis, que contribuyen a la determinación de problemas y oportunidades de diseño y negocio en la organización.

## **Conclusiones**

---

Esta forma de trabajo se presenta efectiva como medio de asistencia y apoyo que, frente a los procedimientos tradicionales, opera de manera más ajustada a la realidad de la praxis del diseño en otros países del mundo.

Esta condición por supuesto, no significa que se exponga como un procedimiento insustituible y limitado para el diseñador, por el contrario, pretende mostrarse como un pilar estructural de relaciones y manejo de datos del proyecto, flexible y abierto a las intervenciones gráficas y de otra índole que cada profesional tenga a bien realizar.

De hecho, la investigación aquí presentada deja por sentado que dadas las tendencias del diseño y desarrollo de productos, este modelo debe evolucionar hacia la conformación de herramientas de diseño asistido de base informática, contempladas en plataformas integrales que manejan el ciclo de vida del producto.

En tal sentido, la gran ventaja del planteamiento desarrollado es que como punto de partida constituye en sí mismo, una estructura que integra de manera sencilla todos los aspectos necesarios abordados e ineludibles en el diseño de un producto. Por consiguiente, se expone como una herramienta de suma utilidad en la promoción de nuevas formas y modelos de trabajo, que partan del orden natural de conformación del proceso de diseño y se ajusten a las realidades a las cuales deba responder.

Finalmente, una vez comprobada la validez de la redefinición de la fase de diseño conceptual, a través de la aplicación de modelos sistémicos específicos, particularmente para el caso de Venezuela, es necesario apuntar a modo de conclusión y cierre algunas consideraciones generales entorno a la creación de propuestas de métodos, modelos y formas de trabajo para abordar el proceso de diseño.

Como se ha expuesto a lo largo de este documento, el factor de la competitividad se constituye hoy por hoy en un paradigma que obliga a las organizaciones a incorporar nuevos enfoques, conceptos y herramientas de gestión.

En este orden de ideas, cualquier forma de trabajo propuesta para orientar el proceso de diseño debe ajustarse a las condiciones contextuales que demandan y rodean la generación del producto. Es

## Conclusiones

---

deber de la academia estar al tanto y al día de estos cambios y solicitudes.

Los métodos o modelos orientados hacia el diseño y la configuración de productos deben contemplar acciones basadas en el trabajo multidisciplinar y colaborativo así como en plataformas de comunicación efectivas.

A este tenor, se estiman convenientes sistemas de gestión de datos técnicos de producto y proceso en el ámbito del trabajo concurrente y estructuras de diseño que puedan operarse en entornos geográficos distantes, que faciliten la integración de proveedores al proceso y el uso de la internet.

Se considera pertinente que la forma de trabajo propuesta sea un sistema constituido por elementos que se hallan entre sí en relación funcional. El carácter principal de tal estructura es el poseer un mecanismo iterativo de retroacción o de *feed-back*.

Igualmente es importante pensar en herramientas ajustadas a la situación y funcionamiento de las pymes, carentes muchas veces de recursos tecnológicos en los cuales apoyarse.

Las propuestas de modelos para abordar el diseño no deben soslayar la innovación, como uno de los principales atributos que debe alcanzar una organización para poder ser considerada competitiva, y en este marco, el diseño y en especial el manejo del diseño conceptual, cobra particular preeminencia como dinamizador de este factor.

Es importante contemplar dentro de los modelos, técnicas de identificación y tratamiento objetivo de las necesidades de los usuarios, así como la búsqueda y exploración de factores clave de innovación, en las relaciones de los datos y la información que se gesta en la fase conceptual del producto.

La usabilidad y el diseño de interfaces son factores de gran peso en la eficacia de estas herramientas. Es imperioso considerar en las mismas el manejo de elementos como la anticipación, la percepción, la consistencia, la legibilidad, la accesibilidad y el cruce claro de datos, entre otros.

Es preciso hacer un alto y detenerse a examinar la importante introducción de mejoras en los procesos del diseño de productos, a

## **Conclusiones**

---

través de ayudas como el diseño e ingeniería asistidos por computadora, el prototipado rápido, la ingeniería inversa, la ingeniería colaborativa, la ingeniería simultánea e ingeniería concurrente, entre otros. Con todo, estos desarrollos todavía resultan insuficientes en tanto no incorporan de manera significativa e integrada la fase de generación de conceptos del diseño o diseño conceptual a sus metodologías.

La redefinición de la etapa de diseño conceptual presentada en esta tesis, apunta y apuesta hacia las formas de trabajo contemporáneas en las cuales el costo inicial del diseño es un factor clave para las empresas y el diseño conceptual dentro de éstas, un factor determinante. El trabajo efectuado en esta etapa establece en gran medida el costo final del producto.

Igualmente la información exhibida mira con atención hacia adelante, con la intención de estimular y promover posibles líneas y trabajos de investigación para desarrollar técnicas, herramientas y quizá software de apoyo al diseño conceptual, que puedan acoplarse a las diferentes escalas, dimensiones y necesidades de las pequeñas y grandes empresas, y a los diseñadores y profesionales afines a la disciplina del diseño.

En el caso particular de Venezuela, las conclusiones expuestas en cada uno de los apartados del trabajo, constituyen una invitación abierta para explorar las posibilidades y el potencial de creación de productos y servicios, a partir del conocimiento preciso del sistema constituido por necesidades, requerimientos y sueños de los habitantes del país.

Queda claro que existe interés, por parte de las empresas venezolanas, hacia las formas y modelos de trabajo apoyadas en los fundamentos de una sociedad global. Formas de trabajo que por demás, reclaman al diseñador desligarse de procesos creativos subjetivos y artísticos, altamente peligrosos para la organización, y por el contrario, apoyarse en procesos objetivos y coordinados que se adapten a las capacidades y a los recursos disponibles en la región.

El diseño como disciplina, es un proceso estructurado para crear productos y servicios que hoy en día se posiciona también para crear estrategias empresariales innovadoras.



## **Conclusiones**

---

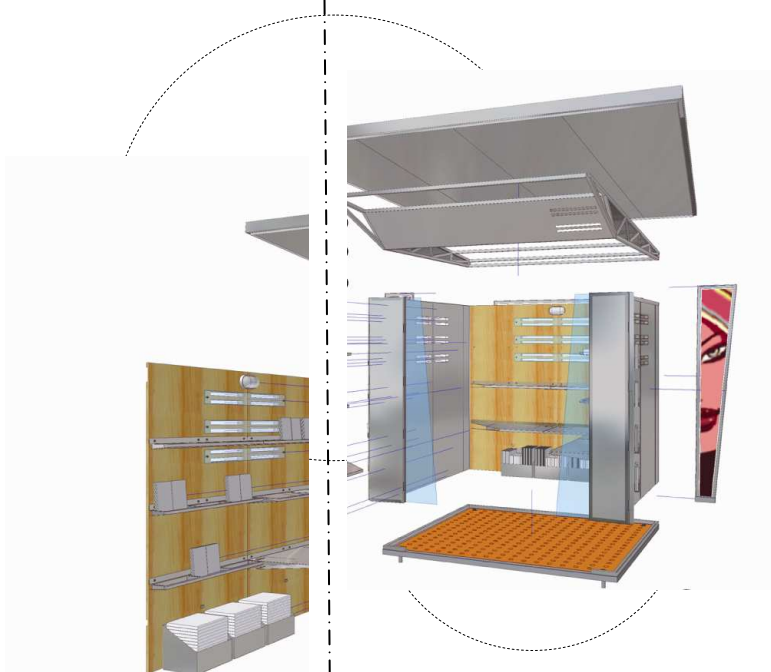
El éxito de un producto, bien o servicio en el mercado, está muy relacionado con la calidad del proceso de diseño o el camino que se haya seguido y en tal sentido, la capacitación de los profesionales que gestionarán este proceso y en una adecuada dirección juega un papel predominante.

La revisión propuesta de la fase de diseño conceptual y su manejo a través del modelo de diseño concurrente, procura ser en principio, una respuesta de auxilio desde la docencia a esta demanda particular, en un entorno colmado de necesidades.

La actividad del diseño industrial ha evolucionado constantemente vinculada a las necesidades y dinámicas de producción, a las formas de consumo, a las tendencias que surgen en distintas partes del mundo, y a la asociación de múltiples disciplinas al proceso de diseño y desarrollo de productos.

La redefinición de la fase de diseño conceptual propuesta y su manejo sistémico a través del modelo de diseño concurrente, procura sembrar alguna pequeña duda a favor de entender que el diseño debe su razón de ser, a la mejora de las condiciones de vida del ser humano, y por tanto, a la comprensión, evaluación y definición precisa de las realidades sociales, económicas, culturales y religiosas de cada nación que le aborde.

6 ▶



referencias

## 6. Referencias

### 6.1. Bibliografía

- Abreu Edgar, Martínez Zuly y otros. (2001) Entre Campos y Puertos. Caracas Venezuela. Editorial Exlibris. Fundación Polar.
- Abreu Olivo Edgar, Martínez Zuly y otros. (2002) Inicios de Modernidad. Caracas Venezuela. Fundación Polar.
- Aguayo Francisco y Soltero Víctor (2003) Metodología del diseño industrial. Alfaomega Grupo Editor, S.A. México.
- Aguinaga, J.M. (1994) Aspectos sistémicos del proyecto en ingeniería. Servicio de publicaciones ETSIT. Madrid. España.
- Aicher, O (1994) El mundo como proyecto. Ediciones G. Gili, S.A. Barcelona.
- American Psychological Association (2001) Manual of the American Psychological Association. Edit. American Psychological Association. Washington DC.
- Alcaide, Diego y Artacho (2001) Diseño de Producto. El proceso de diseño. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Valencia. España.
- Alcaide, Diego y Artacho (2001) Diseño de Producto. Métodos y técnicas. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Valencia. España.
- Allan Poe, E. (1841) Los Crímenes de la Calle Morgue. Alianza Editorial. Madrid. España.

- Asimov, M. (1968) Introducción al proyecto; serie de fundamentos y estudios del diseño. Herrero hermanos sucesores. México.
- Baptista Asdrúbal. 1997. Bases Cuantitativas de la economía Venezolana. 1830-1995. Caracas Venezuela. Fundación Polar.
- Barroso Manuel. 1992. Cómo llegamos a ser lo que somos. En: Reinventar a Venezuela. Caracas. Editorial Galac.
- Bertalanffy, L.von. (1976) Teoría general de los sistemas. Editorial General Systems. México.
- Bitar, S. y Mejías T. 1984. Más industrialización. En Naím M. y Piñango R.. El caso Venezuela: Una Ilusión de Armonía. Caracas: ediciones IESA.
- Bonsiepe G. (1985) El diseño en la periferia. Editorial Gustavo Gili. México.
- Bonsiepe Gui (1985) El diseño de la periferia. Ediciones G. Gili, S.A. México.
- Bonsiepe Gui.(1993) Las siete columnas del diseño. Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco. México.
- Buckley, W. (1973) La sociología y la teoría de los sistemas. Editorial Amorrortu. Buenos Aires. Argentina.
- Burdek Bernhard (1999) Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño industrial. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona, España.
- Byars Mel y Barré- Despond Arlette (2001) 100 diseños/100 años. McGraw Hill Interamericana Editores, S.A. México
- Capuz Salvador (1999) Ingeniería concurrente para el diseño de producto. Universidad Politécnica de Valencia. España.
- Capuz Salvador (1999) Introducción al proyecto de producción. Universidad Politécnica de Valencia. España.

- Capuz Salvador y Navarro Tomás (2002) Ecodiseño. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. España
- Centro de Arte La Estancia. 1995. Detrás de las Cosas. El diseño Industrial en Venezuela. Caracas. Editorial Arte.
- Centro de Arte La Estancia. 1995. Detrás de las Cosas. El diseño Industrial en Venezuela. Caracas. Editorial Arte.
- Charlotte & Meter Fiell (2003) El Diseño Industrial de la A a la Z. Editorial TASCHEN. Colonia.
- Chaves Norberto (2001) El oficio de diseñar. Editorial Gustavo Gili, S.A. España.
- Cloquell B. Vicente. (2001) Conceptos de Teoría del Método. Aplicación al diseño Industrial. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. España.
- Contreras Wilwer, Owen Mary E. y Niño Ulianov. (2002) El diseño Industrial: Conceptualización a través de sus principales autores y una aproximación a Venezuela. Taller de Publicaciones de la Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de los Andes. Mérida. Venezuela.
- Contreras Wilwer, Owen Mary E. y Niño Ulianov. (2002) El diseño Industrial: Desde el Art Nouveau hasta el Art Déco y su posible correlación con Venezuela. Taller de Publicaciones de la Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de los Andes. Mérida. Venezuela.
- Contreras Wilwer, Owen Mary E. y Niño Ulianov. (2002) El diseño Industrial: Desde la revolución industrial hasta los Shakers y su posible correlación con Venezuela. Taller de Publicaciones de la Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de los Andes. Mérida. Venezuela.
- Cordeiro José Luis. 1997. El Gran Tabú Venezolano. Caracas Venezuela. Ediciones DEDICE.

- Costa Joan y Moles Abraham (1991) Imagen didáctica. Ceac. España.
- Cotec. Diseño e innovación. La gestión del diseño en la empresa (2008) Documentos Cotec sobre oportunidades tecnológicas. Madrid.
- Cross, Nigel. (1999) Métodos de Diseño. Estrategias para el diseño de productos. Editorial Limusa, S.A. México.
- Datscheski, E. (2002) El re-diseño de productos. McGraw-Hill. México.
- Dehollain Paulina. Venezuela desnutrida hacia el 2000. Alfadil editores. 1999. Caracas, Venezuela.
- Diccionario de la Lengua Española (1993) Vigésima primera edición. Tomo I. Madrid. España.
- Diccionario de la Lengua Española. 1995. Vigésima primera edición. Tomo I. Madrid. España: Editorial Espasa Calpe, S.A.
- Diccionario de la Real Academia Española (1992) Vigésima primera Edición. Madrid. España.
- Droste Magdalena (1998) Bauhaus Taschen, Colonia.
- Eyssautier de la mora. (2006) Investigación de Mercados. Editorial Trillas. México.
- Ferrer Figueras, Lorenzo (1997) Del paradigma de la ciencia al paradigma sistémico. Editorial Ajuntament de Valencia. España.
- Ferrero Gabriel y de Loma- Osorio (2001) Programa de gestión del proceso de diseño de productos industriales. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. España.
- Feyerabend Paul (1975) Tratado Contra el Método Editorial Tecnos. México.
- Fiell, P & Fiell C.(2000) Diseño del siglo XX. Editorial Taschen. Barcelona. España.

- Fiell, P & Fiell C.(2000) Diseño del siglo XX: Icons. Editorial Taschen. Barcelona. España.
- Fiell, P & Fiell C.(2001) Diseño del siglo XXI. Editorial Taschen. Barcelona. España.
- Fischer Laura y Navarro Alma. 1987 Investigación de mercados. Mèxico. E. McGraw-Hill, S, A.
- Francés, Antonio (2005) Estrategia par ala empresa en America latina. Ediciones IESA. Caracas. Venezuela.
- Fuad-luke A. (2002) Manual de diseño ecológico. Editorial Catargo. España.
- Fundación Polar. 1988. Diccionario de Historia de Venezuela. Tomos I, II, III. Caracas, Venezuela. Editorial Ex Libris.
- García M, Cloquell V. y Gómez, T. (2001) Metodología del diseño Industrial. Universidad Politécnica de Valencia. España.
- Gimeno Ibáñez José María (2000) La gestión del Diseño en la Empresa. McGraw Hill. Interamericana de España, A.A.U.
- Gómez, E. y Martínez Senent (1999) El proyecto y su dirección y gestión. Universidad Politécnica de Valencia. España.
- Gómez –Senet y Capuz Salvador (1997) El Proyecto. Diseño en ingeniería. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. España.
- Hernandis Bernabé (1999) Diseño de Nuevos Productos. Una perspectiva sistémica. Publicaciones Universidad Politécnica de Valencia. España.
- Hernandis Bernabé (2005) Modelo de Diseño Concurrente. Apuntes curso de Postgrado “Sistémica aplicada al diseño de productos” Universidad de los Andes. Venezuela
- Hernandis Bernabé (2007) Modelo de Diseño Concurrente. Apuntes curso de Postgrado “Modelos avanzados para el diseño industrial” Universidad de los Andes. Venezuela

- Ibáñez Gimeno, José María., (2000) La gestión del Diseño en la Empresa. McGraw Hill. Interamericana de España
- Johansen, O. (1991) Introducción a la teoría general de sistemas. Editorial Limusa. México.
- Jones Christopher (1976) Métodos de Diseño. Editorial Gustavo Pili, S. A. Barcelona, España.
- Jones, Christopher (1985) Diseñar el Diseño. Editorial Gustavo Gili. Barcelona España.
- Maldonado Tomás (1993) El diseño Industrial reconsiderado. Ediciones G. Gili, S.A.
- Malhotra, Naresh. (2004) Investigación de mercados, un enfoque aplicado. Pearson Educación. México.
- Manzini, Ezio (1993) La materia de la invención. Editorial Ceac, S.A. España.
- Marzabal, Carlos (1983) El diseño industrial en la empresa. Fundación BCD, Barcelona, y Fundación BCD (1085) El Disseny a l' empresa, Fundación BCD Barcelona.
- Matathia Ira y Salzman Marian. (2001) tendencias. Editorial Planeta. España.
- Memorias "Primeras Jornadas de diseño de Productos" (2005) Universidad de Los Andes. Mérida Venezuela.
- Méndez Domingo. Venezuela en cifras. 1984. Caracas Venezuela. Centro Gumilla.
- Milani, Rodolfo. (1997) Diseño para nuestra realidad. Editorial Equinoccio. Venezuela.
- Ministerio del ambiente y de los recursos naturales renovables. 1980 Atlas de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Montaña, Jordi (1989) : Cómo Diseñar un producto. IMPI, Madrid, Citado por Ibáñez G. José (2000) LA gestión del diseño en la



empresa. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. Madrid. España. Pág. 143.

- Montaña, Jordi (1989): Cómo Diseñar un producto. IMPI, Madrid, Citado por Ibáñez G. José (2000) LA gestión del diseño en la empresa. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. Madrid. España.

- Munari, Bruno. (1983) ¿Cómo nacen los objetos? Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona. España.

- Munari, Bruno. (1991) El arte como oficio. Editorial Labor, S.A. Barcelona. España.

- Munera, J. (1998) Marketing estratégico. Teoría y Casos. Editorial Pirámide. Madrid.

- Observaciones a la ley para la promoción y desarrollo de la pequeña y mediana industria (PYMI) CONINCEEL 2002. Centro de Estudios Económicos y Legales. Venezuela.

- Olea, Oscar y González Lobo. (1976) Análisis y diseño lógico. Editorial Trillas, México.

- Olmo del Elvia. 1984. Métodos prospectivos. Vadell Hnos. Caracas. Venezuela. Editores C.A.

- Pevsner, N. (2000) Pioneros del diseño Moderno. Editorial Infinito. Buenos Aires. Argentina.

- Quarante Danielle. (1992) Diseño Industrial 1. Ediciones CEAC. S.A. Barcelona, España.

- Quarante Danielle. (1992) Diseño Industrial 2. Ediciones CEAC. S.A. Barcelona, España.

- Ríos, Manuel (2002) Manual de Marketing directo. CEC. S.A. Venezuela.

- Riva, Carles. (2002) Diseño Concurrente. Consultado en: <http://books.google.com>

- Rodríguez Gerardo. (1987) Manual de Diseño Industrial. Ediciones G. Gili, S.A. México.
- Rodríguez Julián (2006) Metodología para el estudiante y el profesor. Editorial San pablo. Caracas, Venezuela.
- Rodríguez Julián (2006) Metodología para el estudiante y el profesor. Editorial San pablo. Caracas, Venezuela.
- Rodríguez Luís (2004). Diseño, estrategia y técnica. Siglo XXI Editores, S.A. México.
- Rodríguez, A. (1994) Teoría de sistemas y gestión de las organizaciones. Editorial Lima. Instituto Andino de Sistemas. Perú.
- Ross Maxin. (1996) De la Venezuela productiva a la Venezuela rentista. En: Venezuela más allá del 2000. Caracas. Fundación Venezuela Positiva.
- Sandin, Estevan. (2003) Investigación cualitativa en educación. McGraw Hill. España.
- Sanoja Mario. (1986) Historia Ilustrada de Venezuela. Volumen I. Caracas, Venezuela. Mediciencia Editora C.A.
- Santouso Guilio. (1992) Reinventar a Venezuela. Caracas. Editorial Galac.
- Sanz Félix Adán y José Lafargue Izquierdo (2002) Diseño Industrial. Desarrollo del Producto. Thomson Editores. España.
- Savater, Fernando (2004) Los diez mandamientos del siglo XXI. Editorial sudamericana, S.A. Venezuela.
- Schattschneider D. (2004) M.C. Escher calidociclos. Editorial Taschen. Hohenzollerning.
- Soledad Mendoza Editora.(1998) Venezuela País de Ciudades. Caracas: Editorial Diagrama C.A.

- Songel, Gabriel (1999) Tendencias de respuesta a la gran distribución. Alternativas de punto de venta frente al nuevo consumidor. Universidad Politécnica de Valencia. España.
- Songel, Gabriel (2000) Biónica y Diseño. Editorial Universidad Politecnica de Valencia. España.
- 1000 Extra/ordinary objects (2005) Taschen. España.
- Pevsner, N. (2000) Pioneros del diseño moderno. Ed. Infinito. Buenos Aires. Argentina.
- Pugh S. (1990) Total design: Integrated methods for successful product desing. Addison-Wesley. Reino Unido.
- Ulrich Kart y Eppinger Steven (2004) Diseño y Desarrollo de Productos. Enfoque Multidisciplinario. Mc Graw Hill. México.
- Vainrub, Roberto. Convertir sueños en realidades.(2004) Ediciones IESA. Venezuela.

## 6.2. Artículos

- Agustín M. (2005) La cuarta Dimensión en el proceso de Diseño. Memorias "Primeras Jornadas de diseño de Productos". Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Agustín M. (2005) PLM: la panacea, pero... ¿para todos? Memorias "Primeras Jornadas de diseño de Productos". Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Armengol Dani (2007) Experiencias paralelas: Christopher Alexander y los patrones de diseño. USO LAB. Consultoría de usabilidad y diseño centrado en el usuario. Consultado en: <http://www.usolab.com/wl/2007/06/experiencias-paralelas-christo-1.php>. Junio 2007.

- Cases Esther (2007) Proyecto DIM. Modelos de diseño industrial. Consultado en: <http://proyectodim.wordpress.com/2007/04/02/modelos-de-diseño-industrial/> Junio 2007.
  
- Chamorro Marianella (2001) Evaluación de productos Universidad Católica del Perú. Tomado de: <http://agora.pucp.edu.pe/art2990821/PagEvalu.htm>
  
- De la Cruz César (s.f.p) Cómo implementar un sistema de gestión de la calidad en su empresa. Consultado en: [http://www.wikilearning.com/diseño\\_y\\_desarrollo-wkccp-11169-6.htm](http://www.wikilearning.com/diseño_y_desarrollo-wkccp-11169-6.htm)
  
- Dime qué bebes y te diré quién eres. Revista Producto On line 194. Diciembre 2002.
  
- Hernandis Bernabé (2005) Análisis de los subsistemas integrantes del diseño. Memorias "Primeras Jornadas de diseño de Productos". Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.
  
- Hernandis Bernabé (2005) Experiencias en torno al modelado de sistemas de productos industriales. Memorias "Primeras Jornadas de diseño de Productos". Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.
  
- Hernandis Bernabé (2005) La correcta definición del producto. Memorias "Primeras Jornadas de diseño de Productos". Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.
  
- Justel, Pérez y otros (2007) Estudio de métodos de selección de conceptos. XI Congreso Internacional de Ingeniería de ProyectosLugo. España. Consultado en: [http://www.gid.uji.es/docs/articles/Justel\\_07\\_01.pdf](http://www.gid.uji.es/docs/articles/Justel_07_01.pdf) Enero 2008
  
- León, Jaime Alfonso (2005). Metodología para la detección de requerimientos subjetivos en el diseño de producto. Universidad Politécnica de Catalunya, España. Consultada en: <http://www.tesisexarxa.net/TDX-1006106-135311/index.html>.

- León, Ruth (2005) Diseño de productos en Venezuela: el reto de superar la empírea. Memorias “Primeras Jornadas de diseño de Productos”. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.
- Luengo, M. (2005) La proliferación de objetos y sus efectos en la comprensión de la ciudad. Memorias II Simposio Revista Fermetum. Academia, Salud y Sociedad Año 15 - N° 42 enero – abril. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Mercado Segoviano José (1993) Ergonomía y diseño de Productos. Consultado en: [http://www.tid.es/documentos/boletin/numero2\\_2.pdf](http://www.tid.es/documentos/boletin/numero2_2.pdf)
- Montaña, Jordi (2006) Un modelo de gestión del diseño. Cátedra ESADE de Gestión del Diseño. Consultado en: [http://www.impivadisseny.es/disseny/index.php?option=com\\_content&task=view&id=459&Itemid=452](http://www.impivadisseny.es/disseny/index.php?option=com_content&task=view&id=459&Itemid=452). Diciembre 2008.
- Pérez, Elina (2001) La promoción del Diseño Industrial en Venezuela (Parte I): Cultura, objetos y diseño. Tomado de: <http://www.analitica.com/va/arte/portafolio/2448789.asp>
- Pérez, Elina (2005) Identidad y diseño de productos en Venezuela. Memorias “Primeras Jornadas de diseño de Productos”. Universidad de Los Andes. Mérida Venezuela.
- Rodríguez O. José María. (2005) La generación de la forma en el proceso de diseño, entre lo espontáneo y lo inferido. Memorias “Primeras Jornadas de diseño de Productos”. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.
- Rojas, López y otros (2007) Desarrollo de Herramientas de Evaluación de Proyectos de Diseño. 8º Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica. Cusco. Perú.
- Villarroel David (2004) Modelos empíricos para estudiar la usabilidad de los productos. Consultado en: <http://www.nethodical.com/archivos/000021.htm>.
- Villarroel David (2004) Modelos empíricos para estudiar la usabilidad de los productos. Consultado en: <http://www.nethodical.com/archivos/000021.htm>.

### **6.3. Conferencias**

- Hernandis Bernabé (2005) Análisis de los subsistemas integrantes del diseño. Memorias "Primeras Jornadas de diseño de Productos". Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.
- León, Ruth. (2004) Modelos en el proceso de diseño de productos. Congreso Internacional de Ingeniería y Diseño, Universidad de Los Andes. Julio 2004.

### **6.4. Tesis Doctorales**

- Hernandis Bernabé (2003) Desarrollo de una metodología sistémica para el diseño de productos industriales. Universidad Politécnica de Valencia.
- Briede, Juan. (2008) La metodología sistémica y el rol del boceto en el diseño conceptual de productos industriales. Departamento de Ingeniería Gráfica. Universidad Politécnica de Valencia. España.

### **6.5. Tesis de Maestría o Tesinas de Máster**

- León, Ruth. (2003) Diseño de productos made in Venezuela, demandas y respuestas. Tesis de Maestría. Máster en diseño, gestión y desarrollo de nuevos productos. Universidad politécnica de Valencia. España.
- León, Ruth (2004) Escenarios y oportunidades de diseño y desarrollo de nuevos productos en el sector del ocio en Venezuela. Programa de doctorado Diseño y comunicación, nuevos fundamentos. Universidad Politécnica de Valencia. España. Trabajo reconocido por la Universidad de Los Andes como tesis de Maestría. No publicado.

## **6.6. Tesis de pregrado**

- Cabezas, Sioly (2006) Diseño de Mobiliario de trabajo adaptado al crecimiento de los niños en sus primeras etapas escolares. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Canelón, Juan (2003) Diseño de Batea Volteo. Empresa Carrocerías Chama. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Cañas, Jochimin (2006) Diseño de zona de pasajeros para minibús urbano. Empresa Intercar 2007. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Gómez, Ali (2004) Diseño de Mobiliario Multifuncional para habitaciones a bajo costo. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Molina, Darwin. (2004) Diseño de trineo para modalidades deportivas de apnea: peso variable y sin límite. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Molina, Jesús. (2005) Diseño de calzado de seguridad para la alta gerencia de la industria nacional. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Monteagudo, Edurado (2004) Diseño de sillas de espera para empresa Capuy, modelo tránsito. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Moreno, Viviana (2004) Módulo de productos y servicios. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Piña, Rosana (2003) Diseño de divisores de espacios interiores. Empresa Tecnimueble. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Reyes, Ana (2003) Diseño de camilla medica. Empresa Tecnimueble. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Rodríguez, Karim (2003) Diseño de portaequipajes para Opel Corsa Coupé. Universidad de Los Andes. Venezuela.

- Tuesta José. (2006) Diseño de cabina o puesto de trabajo del conductor de la unidad 2007 de Intercar. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Velandia, Andrés (2006) Vestibular. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Camacho, Marco (2007) Diseño de mueble social innovador MOA. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Virraoel, C. Ortega L. (2008) Diseño de Chaqueta. NADA. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Chalbauth, J. (2007) Diseño de mueble social innovador MOA. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Proyectos Varios (2006) Desarrollados en el Seminario de Postgrado PLM. Universidad Politécnica de Valencia. España.
- Proyectos varios (2007) Desarrollados en el Seminario de postgrado: Modelos Avanzados para el Diseño de productos. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.

## **6.8. Ponencias**

- Agustín M. (2007) Avances y desarrollos en la definición del producto. Seminario de Postgrado: Modelos avanzados en el diseño de productos. Mérida Venezuela. Universidad de Los Andes.
- Agustín M. (2007) Desarrollo y aplicación de la Gestión del Conocimiento al Diseño de Producto. Seminario de Postgrado: Modelos avanzados en el diseño de productos. Mérida Venezuela. Universidad de Los Andes.
- Agustín M. (2007) Desarrollo y aplicación de la Gestión del Conocimiento al Diseño de Producto. Sistemas CAD para Diseño Conceptual. Seminario de Postgrado: Modelos avanzados en el diseño de productos. Mérida Venezuela. Universidad de Los Andes.



- Agustín M. (2007) Desarrollo y aplicación de la Gestión del Conocimiento al Diseño de Producto. Sistemas PLM –PDM -cPDM. Seminario de Postgrado: Modelos avanzados en el diseño de productos. Mérida Venezuela. Universidad de Los Andes.
- Como mantenernos al ritmo y velocidad de la técnica y de la información. 1era jornada de Actualización en diseño Industrial. Centro de Diseño Industrial. Mérida. Venezuela.
- González, Efraín. Diseño corporativo. 1era jornada de Actualización en diseño Industrial. Centro de Diseño Industrial. Mérida. Venezuela.
- Guerra, Omar. (2006) El compromiso de las cosas. 1era jornada de Actualización en diseño Industrial. Centro de Diseño Industrial. Mérida. Venezuela.
- León Ruth. Mercadeo y proceso de Diseño. (2007) Jornadas especiales Diseño y Marketing. . Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad de los Andes. Mérida - Venezuela. Enero 2007.
- León, Ruth. (2007) Avances y desarrollos en la fase de definición de productos. Seminario de Postgrado: Modelos avanzados en el diseño de productos. Mérida Venezuela. Universidad de Los Andes.
- Sanchez Karla. El diseño Industrial en la generación de tecnología venezolana. 1era jornada de Actualización en diseño Industrial. Centro de Diseño Industrial. Mérida. Venezuela.
- Sanzana, Héctor. (2006) Diseñando para necesidades Venezolanas. 1era jornada de Actualización en diseño Industrial. Centro de Diseño Industrial. Mérida. Venezuela.

## 6.9. Seminarios

- Seminario de Pregrado: Del concepto de producto al concepto de diseño en el desarrollo de proyectos. Dictado por: Prof. Ruth M. León Morán. Universidad Politécnica de Valencia. España. 2004.
- Seminario Diseño de Productos I: Del concepto de producto al concepto de diseño en el desarrollo de proyectos. Dictado por: Prof. Ruth M. León Morán. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. 2004 a 2006.
- Seminario de Postgrado: Sistémica aplicada al diseño de productos. Dictado por: Prof. Bernabé Hernandis, Prof. Ruth M. León Morán y Prof. Miguel Ángel Agustín. Mérida Venezuela. Universidad de Los Andes. 2005.
- Seminario de Postgrado: PLM en el diseño de productos. Dictado por: Prof. Ruth M. León Morán y Prof. Miguel Ángel Agustín. Universidad Politécnica de Valencia. España. 2006.
- Seminario de Postgrado: Modelos avanzados en el diseño de productos. Mérida Venezuela. Universidad de Los Andes. 2007.

## 6.10. Revistas

- Revista Debates IESA. Volumen VI. N. 3. Enero-Marzo 2001
- Revista Debates IESA. Volumen VI. N. 4. Abril- Junio 2001
- Revista Debates IESA. Volumen VII. N. 4. Abril- Junio 2002.
- Revista Debates IESA. Volumen VIII. N. 3. Abril- Junio 2003.
- Revista Debates IESA. Volumen X. N. 3. Julio-septiembre. 2005.
- Revista Debates IESA. Volumen X. N. 4. Octubre-diciembre. 2005.
- Revista Debates IESA. Volumen XI. N. 1. Enero-Marzo 2006
- Revista Debates IESA. Volumen XI. N. 2. Abril-Junio. 2006.
- Revista EMPAQUE año 12. Enero 2000. N<sup>o</sup> 75
- Revista EMPAQUE año 12. Marzo 2000. N<sup>o</sup> 76 Grupo Editorial, E&E. Electrotecnia&Empaque S:A.
- Revista Exceso.N. 149. Febrero 2002.
- Revista Integral. N. 12. Julio 1958. Caracas, Venezuela.
- Revista Integral. N. 3. Abril 1956. Caracas, Venezuela

- Revista LOGOTIPOS Abril 2001. Año 1. N<sup>o</sup> 5
- Revista LOGOTIPOS Grupo Editorial Milenio, C.A. Año 2. N. VIII Caracas Venezuela.
- Revista Primicia. Cómo Reconstruir a Venezuela. N. 254. Noviembre 2002.
- Revista Producto. (2000) N<sup>o</sup> 206, Noviembre Caracas -Venezuela.
- Revista producto. (2005) Año 21. N<sup>o</sup> 260. Tomo III. Edición Aniversario
- Revista Producto. Año 10. N. 120. Septiembre 1993.
- Revista Producto. Año 11. N. 131. Septiembre 1994.
- Revista Producto. Año 18. N. 221. Febrero 2002
- Revista Producto. Año 18. N. 227. Agosto 2002
- Revista Producto. Año 19. N. 228. Septiembre 2002
- Revista Producto. Año 19. N. 229. Octubre 2002
- Revista Producto. Año 19. N. 231. Diciembre 2002.
- Revista Producto. Año 19. N. 233. Abril 2003
- Revista Producto. Año 19. N. 234. Mayo 2003.
- Revista Todo en Domingo. Año 4. N. 157. Octubre 2002.
- Revista Todo en Domingo. Año 4. N 136. Mayo 2002

## 6.11. Referencias Web

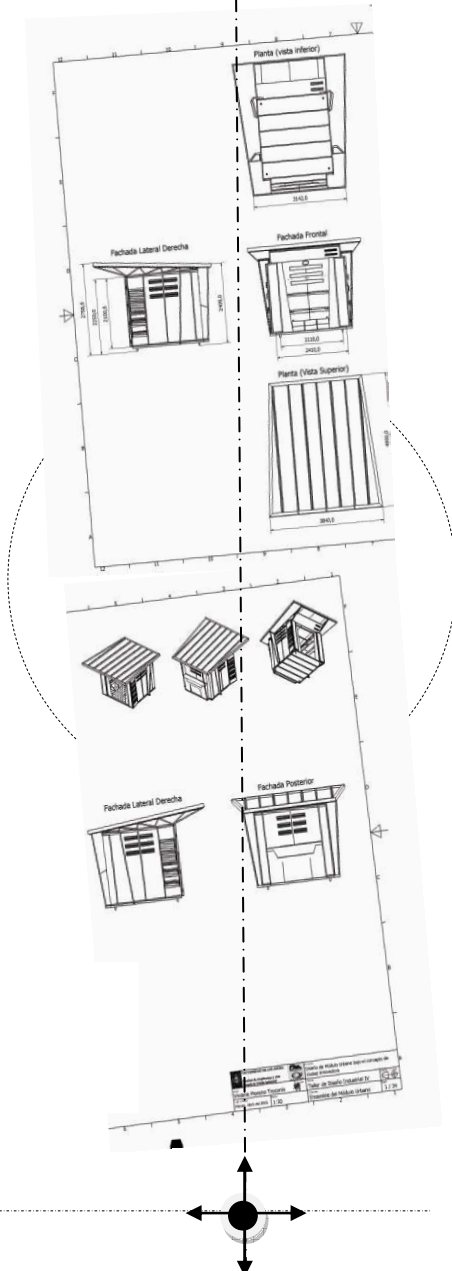
- <http://documentalmente.blogspot.com/2005/03/el-producto-informativo-documental.html>
- <http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/proyectoinformatico/libro/c1/c1.htm>
- [http://buscon.rae.es/drael/SrvltConsulta?TIPO\\_BUS=3&LEMA=diseño](http://buscon.rae.es/drael/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=diseño)
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o>
- <http://www.analitica.com>
- [http://www.tesisexarxa.net/TESIS\\_UPC/AVAILABLE/TDX-0628105-100401/05Jcb05de16.pdf](http://www.tesisexarxa.net/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX-0628105-100401/05Jcb05de16.pdf)
- <http://www.tesisexarxa.net/TDX-1006106-135311/index.html>.
- <http://books.google.com>
- [http://www.gid.uji.es/docs/articles/Justel\\_07\\_01.pdf](http://www.gid.uji.es/docs/articles/Justel_07_01.pdf)
- [http://www.tdx.cesca.es/TESIS\\_UPC/AVAILABLE/TDX-1006106-135311/03Jld03de08.pdf](http://www.tdx.cesca.es/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX-1006106-135311/03Jld03de08.pdf)

- <http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Cie-Hist/Leonardo/ciencia.htm>. Mayo 2007.
- [http://www.asifunciona.com/que\\_quien/fecha/fecha\\_invento\\_5.htm](http://www.asifunciona.com/que_quien/fecha/fecha_invento_5.htm)
- [www.arqhys.com/contenidos/modernismo.html](http://www.arqhys.com/contenidos/modernismo.html).
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Ford\\_Motor\\_Company](http://es.wikipedia.org/wiki/Ford_Motor_Company).
- <http://www.cenart.gob.mx/doc/doc/timeline/movins/deutsch.html> .  
Marzo 2007.
- [http://es.wikipedia.org/wiki/De\\_Stijl](http://es.wikipedia.org/wiki/De_Stijl)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Historia\\_de\\_la\\_calidad](http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_calidad).
- <http://www.monografias.com/trabajos13/fast/fast.shtml>.
- <http://autosclasicos.espaciolatino.com/miscelaneas/nota06.htm>
- [www.mac.uchile.cl/.../equipolimito/10anos.htm](http://www.mac.uchile.cl/.../equipolimito/10anos.htm)
- <http://www.ihobe.es/Pags/Castellano/Empresa/Servicios/ECodiseno/Index.asp?cod=a63c97e0-c25a-4927-8a45-6f2c31a41ce9>
- [http://www.tecnociencia.es/especiales/sistemas\\_gestion/calidad/8.htm](http://www.tecnociencia.es/especiales/sistemas_gestion/calidad/8.htm)
- [http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/ftp/Gestion%20de%20la%20calidad/AMFE\\_Analisis%20modal%20de%20fallos%20y%20efectos.pdf](http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/ftp/Gestion%20de%20la%20calidad/AMFE_Analisis%20modal%20de%20fallos%20y%20efectos.pdf)
- [http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_679.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_679.htm)
- [http://www.portalcalidad.com/archivos/Mod.025\\_AMFE.doc](http://www.portalcalidad.com/archivos/Mod.025_AMFE.doc)
- <http://www.unizar.es>
- <http://www3.uji.es/~jperis/dfao/apuntes/tema1.pdf>
- <http://webs.uvigo.es/disenoindustrial/docs/protorapid.pdf>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Paul\\_Feyerabend](http://es.wikipedia.org/wiki/Paul_Feyerabend)
- [http://biblioteca.itam.mx/estudios/estudio/estudio02/sec\\_12.html](http://biblioteca.itam.mx/estudios/estudio/estudio02/sec_12.html)
- <http://multimedia.ilce.edu.mx/riel/resultados/analisisdeloselementos.pdf>.
- <http://www.estadistico.com/arts.html?20010806#subcap7>.
- [http://www.indexnet.santillana.es/rcs/\\_archivos/Documentos/plasticavisualdoc/diseindustrial.pdf](http://www.indexnet.santillana.es/rcs/_archivos/Documentos/plasticavisualdoc/diseindustrial.pdf)
- [http://www.vrc.gr:8080/npdnet/es/npd/page.html?page\\_id=1076](http://www.vrc.gr:8080/npdnet/es/npd/page.html?page_id=1076).
- <http://www.gonzalez-prado.com/carta-de-productividad/>
- <http://www.usabilidad.com.mx/blog-de-usabilidad/2007/9/25/el-iphone-sobresale-en-pruebas-de-usabilidad.html>
- <http://griho.udl.es/mpiua/definicionusab.htm>.
- <http://lopeztoledo.wordpress.com/2008/04/06/disenando-para-emocionar/>
- <http://portaldisseny.ibv.org/>
- [http://www.impivadisseny.es/disseny/images/Bloque1/Desarrollo\\_de\\_producto/3/recursos/2\\_3\\_evaluacion\\_usuarios.pdf](http://www.impivadisseny.es/disseny/images/Bloque1/Desarrollo_de_producto/3/recursos/2_3_evaluacion_usuarios.pdf)
- <http://portaldisseny.ibv.org/valoracion/es/ejemplos.asp>
- <http://www.lasprovincias.es/valencia/20080327/local/vidaocio/crean-simulador-virtual-permite-200803271624.html>

- <http://lopeztoledo.wordpress.com/2008/04/24/%c2%bfporque-las-personas-se-vinculan-emocionalmente-a-sus-productos/>
- [www.interempresas.net/.../Articulo.asp?A=11292](http://www.interempresas.net/.../Articulo.asp?A=11292)
- [http://www.iritek.com/herramientas\\_inv.htm](http://www.iritek.com/herramientas_inv.htm)
- [www.interempresas.net/.../Articulo.asp?A=6288](http://www.interempresas.net/.../Articulo.asp?A=6288)
- [http://ec.europa.eu/enterprise/library/enterprise-europe/issue14/articles/es/enterprise12\\_es.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/library/enterprise-europe/issue14/articles/es/enterprise12_es.htm)
- [www.diarimotor.com/2005/06/13/mercedes-bionico/](http://www.diarimotor.com/2005/06/13/mercedes-bionico/)
- [elblogdepopo.blogspot.com/2005\\_11\\_01\\_archive](http://elblogdepopo.blogspot.com/2005_11_01_archive)
- <http://www.cadtech.es/msForm/msPagina.asp?idCfg=catCadtechPLMCfg1Cons&qContador=0>
- <http://ciberconta.unizar.es/leccion/desapro/100.HTM>
- <http://ciberconta.unizar.es/leccion/desapro/100.HTM>
- <http://www.qfdlat.com>
- <http://www.triz.net/metodo.html>
- <http://www.apsoluti.com/kansei.htm>
- <http://www.unizar.es/aeipro/finder/PREVENCION%20Y%20SEGURIDAD/EB03.htm>
- <http://www.ingenieria-kansei.com/papersintesis.pdf>
- [http://www.myrobotoverlord.com/blog/2007\\_06\\_01\\_archive.html](http://www.myrobotoverlord.com/blog/2007_06_01_archive.html)
- [www.fpolar.org/ve/.../economia/petroleo.html](http://www.fpolar.org/ve/.../economia/petroleo.html)
- <http://www.lacatiraregional.com/product.jsp>
- <http://web.ula.ve/arquitectura/edi/pensum.html>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Sociedad\\_de\\_la\\_informaci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Sociedad_de_la_informaci%C3%B3n)
- [http://www03.ibm.com/solutions/plm/country/es/download/plm\\_es.pdf](http://www03.ibm.com/solutions/plm/country/es/download/plm_es.pdf)
- [www.enjambre.org/tag/dise%C3%B1o\\_colaborativo/](http://www.enjambre.org/tag/dise%C3%B1o_colaborativo/)
- <http://blog.pucp.edu.pe/item/2592>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Concepto>
- [www.ibm.com/solutions/plm/country/es/index.html](http://www.ibm.com/solutions/plm/country/es/index.html)
- <http://www.aluminio.com>
- <http://www.analitica.com>
- <http://www.bcv.org.ve>
- <http://www.cartonajesrolbox.com>
- <http://www.ceramicacarabobo.com>
- <http://www.cocolada.com>
- <http://www.conindustria.org>
- <http://www.copacking.com.ve>
- <http://www.dinero.com>
- <http://www.disegno.com>
- <http://www.edelca.com.ve>
- <http://www.el-nacional.com>
- <http://www.eluniversal.com>

- <http://www.empelectcp.com.ve>
- <http://www.estancia-pdv.com.ve>
- <http://www.fedecamaras.org.ve>
- <http://www.ferrominera.com>
- <http://www.ford.com.ve>
- <http://www.foronacional.gov.ve>
- <http://www.fpolar.org.ve>
- <http://www.fpolar.org.ve/encarte>
- <http://www.geocicies.com>
- <http://www.gobiernoenlinea.ve>
- <http://www.guia.com.ve>
- <http://www.iaea.usb.ve>
- <http://www.iesa.edu.ve>
- <http://www.ine.gov.ve>
- <http://www.innovarium.com>
- <http://www.ipsnoticias.net>
- [http://www.kelloggs\\_ve.com](http://www.kelloggs_ve.com)
- <http://www.laguia.com.ve>
- <http://www.logoscorp.com/oci/cultutra>
- <http://www.mipunto.com>
- <http://www.modelosdevenezuela.com>
- <http://www.mre.gov.ve>
- <http://www.objetual.com>
- <http://www.obleamania.com.ve>
- <http://www.orangeX.com>
- <http://www.oster.com.ve>
- <http://www.paginamarillas.com>
- <http://www.pdvsa.com>
- <http://www.producto.com.ve>
- <http://www.prodising.com>
- <http://www.saber.ula.ve>
- <http://www.sidor.com.ve>
- <http://www.sivensa.com.ve>
- <http://www.solofranquicias.com>
- <http://www.sudantex.com>
- <http://www.tizana.ve>
- <http://www.trade-venezuela.com>
- <http://www.venezuelainnovadora.gor.ve>
- <http://www.venezuelatuya.com>

# 7



anexos

## **7.1. Anexos Investigación exploratoria**



## **Anexo1**

### **7.1.1. El proceso en las empresas**

#### Cuestionario

El siguiente cuestionario está siendo aplicado por la Profesora Ruth León, Profesora adscrita al Departamento de Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad de los Andes, como parte del proyecto de grado para los estudios doctorales de la Universidad Politécnica de Valencia, España. El tiempo estimado para completar el instrumento es de 20 minutos. De su colaboración depende el éxito de esta investigación. De antemano, reciba el más cordial de los agradecimientos.

Instrucciones: Lea detenidamente cada una de las preguntas que se muestran a continuación y responda de acuerdo a su conocimiento sobre cada una de las variables objeto de estudio.

1.- Normalmente, ¿De dónde surge la necesidad para el diseño de un nuevo producto?

\_\_\_ De Encargos (Clientes).

\_\_\_ De Rediseños de productos previos.

\_\_\_ De la Detección de nuevas necesidades del usuario de los productos de la empresa.

\_\_\_ De investigaciones específicas realizadas o contratadas por la empresa.

\_\_\_ De la iniciativa de algún empleado de la organización.

\_\_\_ De las condiciones planteadas por la situación social y económica del país.

\_\_\_ Otro. Indique\_\_\_\_\_

2.- ¿Cómo aborda la empresa el diseño de un nuevo producto?

\_\_\_ El producto se diseña dentro de la empresa

\_\_\_ La empresa contrata externos para el diseño.

\_\_\_ La empresa adquiere patentes de diseños externos

Otro. Indique\_\_\_\_\_

3.- Cuando el producto se diseña dentro de la empresa ¿Sobre qué bases se realiza este proceso

Repetir la experiencia de otros productos propios desarrollados con anterioridad.

Observar y reproducir las características de productos similares existentes en el mercado.

Confiar y delegar la respuesta formal del producto al diseñador.

Investigar y Analizar la situación planteada.

Establecer previamente especificaciones del diseño.

Otro.

Especifique \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4.- En este caso específico, ¿Quién se encarga de diseñar el producto?

La Gerencia.

El departamento o personal de diseño.

El departamento o personal de Ingeniería.

El departamento o personal de producción.

Todos los departamentos.

Otro. \_\_\_\_\_

No sabe/no contesta

5.- Por favor, indique en secuencia, las etapas en las que suele abordarse el proceso de diseño dentro de la empresa.

1. 5.

2. 6.

3. 7.

4. Otras.

6.- Cuando la empresa diseña el producto a través de la contratación de externos, ¿Qué personal contrata?

- Diseñadores industriales de libre ejercicio.
- Oficinas de diseño.
- Arquitectos
- Diseñadores gráficos.
- Otro. \_\_\_\_\_

7.- En cuanto a estudios de mercado ¿qué acción realiza la empresa?

- No hace estudios de mercado.
- Contrata profesionales externos para hacerlos.
- Tiene personal interno especializado para hacerlos.
- Los hace el diseñador de la empresa.
- Usa resultados generales de estudios de mercado publicados.
- Otro. Indique. \_\_\_\_\_

8.- En el diseño de un producto, ¿Qué información considera necesaria para el desarrollo del proyecto?

- Necesidades del usuario.
- Requerimientos del cliente.
- Características de la competencia.
- Ciclo de vida del producto.
- Concepto de diseño.
- Tendencias del mercado.
- Materiales.
- Tendencias del diseño.
- Datos técnicos para validar
- Concepto de producto.
- Funciones del producto.
- Procesos productivos.
- Costos.
- Deseos del usuario.
- Otro. \_\_\_\_\_

9.- Además de ser utilizada para el desarrollo del proyecto ¿Qué otro uso suele dársele a la información recopilada?

- No se utiliza para otro fin.

- Identificación de nichos de mercado.
  - Validaciones del producto.
  - Planteamiento de nuevos productos.
  - Otro.
- Indique \_\_\_\_\_

10.- Luego de utilizada la información recopilada, ¿qué destino se le da a la misma?

- Se almacena en los registros internos de la empresa.
- Se desecha, no se usa más.
- Se almacena en archivos digitales para ser usada posteriormente.
- Se usa para desarrollar nuevos productos.
- No se hace nada con esta información.
- Se usa para seguir el producto en el mercado.
- Otro. Indique \_\_\_\_\_

11. De las siguientes opciones ¿Qué tipo de base de datos sobre el proyecto realiza en la empresa?

- No se realizan.
- De datos generales del producto.
- De especificaciones técnicas y detalladas del producto.
- De especificaciones de control del ciclo de vida del producto.
- Otro. Indique \_\_\_\_\_

12.- En el siguiente cuadro se listan una serie de afirmaciones sobre las cuales quisiéramos su nivel de acuerdo y/o desacuerdo. Por favor, marque con una X en el espacio que refleje la alternativa de respuesta que se adecúe a su opinión sobre el asunto.

Afirmación	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Cuando se presenta un problema de diseño, se establece en la empresa una metodología de trabajo.					
Se considera que todo problema de diseño debe ser afrontado con la participación de un equipo					

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Anexos

multidisciplinario.					
Para diseñar un producto, se realiza una investigación previa antes de generar la forma.					
Se considera importante ordenar la información recopilada para el diseño de un producto.					
El producto se analiza una vez terminado el diseño.					
El producto se analiza durante el proceso de diseño.					
El diseño se sustenta en hipótesis y figuraciones.					
El diseño depende de la inspiración del diseñador.					
Se considera imprescindible el uso de métodos de diseño para crear un producto.					
Para el diseño se estudia la relación entre la función y la forma del producto.					
Es importante conservar las mismas formas en los productos.					
Se puede generar y proponer la forma de un nuevo producto sin necesidad de realizar una investigación.					
Los procesos de diseño que se enseñan a los estudiantes durante sus estudios universitarios es el mismo que se aplica en las empresas en el campo laboral.					
El producto en la empresa nace de un proceso deductivo.					
Es imprescindible justificar y argumentar las decisiones de diseño.					
Se asigna presupuesto a la investigación para el diseño de un producto.					
Los productos de la empresa son lanzados al mercado en el momento previsto.					
Se invierte dinero en tecnologías para la producción					
Se controla en la empresa el ciclo de vida del producto					
Se sistematiza el proceso de diseño en las primeras fases del proyecto					
La investigación en las primeras etapas del proyecto es necesaria para la innovación.					
El producto en la empresa nace de un proceso intuitivo.					
Se hacen validaciones del producto en las etapas primarias de diseño sobre datos cuantificables y parámetros específicos					
Es importante reducir los tiempos del proceso de diseño del producto.					
Le resulta conveniente el poder contar con una herramienta (técnica o método) que ayude a jerarquizar la información antes de generar o proponer la forma del producto					
El producto en la empresa nace de un proceso empírico.					

14.- ¿Cuándo se realiza el control de costes del producto?

- En la definición de especificaciones.
- En el diseño conceptual.
- En el diseño de detalle.
- En la planificación de la producción.
- En el diseño del proceso productivo.
- En la producción.
- Otro. Indique \_\_\_\_\_

15.- ¿Se realizan validaciones y comprobaciones de diseño del producto?

- Si             No             No sabe/no contesta

16.- ¿En qué fases del diseño se realizan dichas validaciones y comprobaciones?

- En la definición de especificaciones.
- En el diseño conceptual.
- En el diseño de detalle.
- En la planificación de la producción.
- En el diseño del proceso productivo.
- En la producción.
- En la venta.
- Otro. Indique \_\_\_\_\_

17.- ¿Qué medios suele utilizar para la validación?

- Modelos físicos.
- Prototipos físicos.
- Modelos virtuales.
- Prototipos virtuales.
- Producto en el mercado.
- Otro. Indique \_\_\_\_\_

18.- En caso de haber obtenido resultados negativos en el diseño de un producto, esto lo atribuiría a:

- Información insuficiente en las primeras etapas del diseño.
- Definición imprecisa de las especificaciones técnicas.
- Divorcio entre las especificaciones y la forma del producto.

- \_\_\_ Metodologías de trabajo del diseñador o equipo de diseño.
- \_\_\_ Falta de experiencia del diseñador equipo de diseño.
- \_\_\_ Ausencia de trabajo colaborativo entre los equipos responsables del diseño.
- \_\_\_ Otro. Indique.

19.- Considera que la responsabilidad de los resultados de diseño del producto está en manos de:

- \_\_\_ La Gerencia.
- \_\_\_ El diseñador o personal de diseño.
- \_\_\_ Los coordinadores del proyecto.
- \_\_\_ El departamento o personal de ventas.
- \_\_\_ El departamento o personal de producción.
- \_\_\_ Todos los departamentos.
- \_\_\_ Los ingenieros.
- \_\_\_ Otro. Indique. \_\_\_\_\_

20.- De las siguientes acciones ¿Cuáles considera convenientes para mejorar el diseño de los productos de la empresa?

- \_\_\_ Reducir el tiempo de diseño.
  - \_\_\_ Usar herramientas de comunicación avanzadas.
  - \_\_\_ Evaluar el ciclo de vida del producto.
  - \_\_\_ Gestionar la información del proyecto.
  - \_\_\_ Investigar los deseos del usuario.
  - \_\_\_ Propiciar formas de trabajo colaborativo
  - \_\_\_ Validar constantemente el producto.
  - \_\_\_ Contratar un diseñador ingenioso.
  - \_\_\_ Sistematizar la información del proyecto.
  - \_\_\_ Integrar los proveedores al proceso de diseño.
  - \_\_\_ Usar herramientas de Diseño asistido por computador
  - \_\_\_ Otro.
- Indique \_\_\_\_\_

**GRACIAS POR SU COLABORACION**

**Anexo 2.**  
**7.1.2. El proceso en las aulas**

**Grupo A.**

**Lista de control o chequeo.**

Lista de Chequeo o Control  
Diseño de Productos ejercicio I  
Taller de Diseño Industrial

1. ¿En qué N° de etapas dividen el proceso de diseño, durante el desarrollo proyectual?

<b>Grupo I</b> 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( )	<b>Grupo II</b> 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( )	<b>Grupo III</b> 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( )	<b>Grupo IV</b> 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( )
--	---	--	---

2. De las siguientes opciones ¿Cuál es el orden más común dentro de la planificación?

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Porcentajes
1. Investigación Análisis Síntesis Desarrollo					
2. Investigación Síntesis Desarrollo Evaluación					
3. Investigación Desarrollo Evaluación					
4. Investigación Análisis Síntesis Desarrollo Evaluación					

3. Tiempos empleado en cada espacio (de 8 semanas en total)

Tiempos previstos para cada	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Porcentajes



**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Anexos

etapa					
Investigación					
Análisis					
Síntesis					
Desarrollo					
Evaluación/ Comunicación					

**4. Formas de organizar y jerarquizar la información**

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Porcentajes
1. General					
2. Intermedia					
3. Detallada					
Técnicas					

**5. Planteamiento de objetivos de diseño**

Plantea	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Porcentajes
1. SI					
2. NO					

**6. Nivel de desarrollo de las especificaciones**

Plantea	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Porcentajes
1. Generales					
2. Intermedias					
3. Detalladas					

**7. Etapas en la que se especifican los datos paramétricos de todo el producto.**

Etapas del proceso	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Porcentajes
1. Información Y análisis					

2.Diseño conceptual					
3.Diseño detallado					

### 8. Etapas en las que se realizan las validaciones

Etapas del proceso	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Porcentajes
1.Información Y análisis					
2.Diseño conceptual					
3. Diseño detallado					

### 9. Información base para validar

Etapas del proceso	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Porcentajes
1.Especificaciones generales					
2.Especificaciones Intermedias					
3.Especificaciones Detalladas					

### 10. Técnicas y métodos de diseño que utilizan en todo el proceso.

Etapas generales	Métodos y técnicas	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV
<b>Métodos para explorar situaciones de diseño</b>	1. Planteamiento de objetivos				
	2. Búsqueda en publicaciones				
	3. Búsqueda de inconsistencias visuales				
	4. Entrevistas a usuarios				
	5. Cuestionarios				
	6. Investigación del comportamiento del usuario				
	7. Registro de datos y reducción de datos				
<b>Métodos de búsqueda de ideas</b>	8. Lluvia de ideas				
	9. Sinéctica				
	10. Eliminación de bloqueos Mentales				
	11. Diagramas morfológicos				

**Sistémica aplicada al diseño de Productos en Venezuela:**

El Diseño Conceptual como parámetro de partida para el diseño de nuevos productos.

Anexos

<b>Métodos de exploración de la estructura del problema</b>	12. Matriz de interacciones				
	13. Red de interacciones				
	14. Análisis de áreas de decisión interconectadas				
	15. Transformación del sistema Innovación funcional				
	16. Método de Alexander para la determinación de componentes				
<b>Métodos de evaluación</b>	17. Clasificación de la información de diseño				
	18. Lista de verificación				
	19. Selección de criterios				
	20. Clasificación y ponderación				
	21. Escritura de especificaciones				

11. Actividades que se realizan durante el proceso de diseño conceptual.

Anualidad					
Grupos	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	%
Actividades					
Proponer formas para nuevos productos.					
Generar el concepto de diseño.					
Evaluar alternativas formales.					
Definir los atributos del producto.					
Determinar el concepto que se venderá a través del diseño.					
Validar.					
Plantear objetivos de diseño.					
Elegir la forma a desarrollar.					
Precisar las características del producto.					
Ordenar y clasificar la información.					
Determinar especificaciones del producto.					
Proponer modelos de productos					
Relacionar variables de diseño.					

### **Anexo 3.**

#### **7.1.3. Ejemplo de Ejercicio específico de diseño.**

Universidad de Los Andes  
Taller de Diseño Industrial III

Escuela de Diseño Industrial  
Profesora Ruth León

#### **Ejercicio:**

Primer Proyecto de Diseño:  
Diseño de mobiliario RTA (Ready to Assamble) o muebles «listos para ensamblar»  
Empresa: DOMO. Mérida Venezuela.

#### **Solicitud de la empresa:**

Proyecto Macro: Diseño de mobiliario RTA para habitaciones de espacios reducidos.

Proyectos específicos: Componentes individuales de mobiliario RTA para habitaciones de espacios reducidos

Usuarios: Niños entre 3 y 12 años.

Entorno general: Propiedad horizontal en Venezuela. (Apartamentos)

Segmento sociocultural: clase media alta y media baja.

Materiales y procesos: los usados por la empresa.

#### **Objetivos:**

Diseñar un producto, con énfasis en los aspectos socioculturales, atendiendo la solicitud de una empresa determinada.

Desarrollar un proyecto específico de diseño industrial.

Determinar los aspectos del entorno sociocultural indispensables para el diseño.

Demostrar la factibilidad productiva.

Aplicar técnicas de trabajo interdisciplinario.

Presentar el trabajo realizado de manera profesional usando programas de diseño asistido por computador.

Comunicar, cada etapa del proceso proyectual.

Comunicar la propuesta de diseño de manera adecuada según el caso particular.

#### **Actividad:**

Organizar el trabajo del equipo de diseño:

- Nombre del grupo.

- Organización de roles.
- Organización de responsabilidades por rol.
- Organización de tiempos y actividades.
- Recursos a utilizar.
- Estrategias de desarrollo del proyecto.

Planificar el trabajo a ejecutar en las horas del taller y las entregas puntuales precisando la siguiente información:

Etapas del proceso de diseño.

Actividades por etapa.

Tiempos de desarrollo por etapa.

Desarrollar el proyecto hasta la etapa señalada.

Presentar el trabajo en función del material solicitado.

**Material requerido:**

- Exposición que contenga la siguiente información:
  - Situación problemática.
  - Producto a diseñar.
  - Justificación
  - Objetivos del proyecto
  - Estudio y Análisis de antecedentes ordenados, clasificados y jerarquizados
    - Estudio y Análisis de Usuario
    - Estudio y Análisis del Entorno de uso
    - Estudio y determinación de necesidades
    - Estudio y determinación de requerimientos
    - Diseño conceptual
    - Generación y Selección de alternativas
    - Representación y comunicación de la alternativa formal definitiva en el entorno de uso.
      - Representación y comunicación de la alternativa formal definitiva en interacción con el usuario.
    - Presentación digital de la propuesta formal que contenga imágenes (renders) (mínimo 3)

**Tiempo de desarrollo:**

8 semanas, en sesiones de 8 horas por semana.

## 7.2. Anexos Aplicación

## Anexo 4.

### 7.2.1. Lista de Control y chequeo.

#### Lista de Chequeo o Control

1. Tiempos empleados en cada espacio/actividad.

Fases Grupos	Sistema exterior	Sistema de Referencia	Definición conceptual Del producto	Total sesiones	Tiempo total de aplicación en semanas
1/sesiones					
2/sesiones					
3/sesiones					
4/sesiones					

2. Aplicación de herramientas de entorno colaborativo

Herramientas Grupos	Planificación del proyecto	Planificación de tareas comunes	Planificación de tareas individuales	Intercambio de archivos e información	Manejo de archivos comunes	Edición en equipo de archivos comunes	Trabajo en red	Aplicación conjunta de programas de texto y presentación.	Conclusiones coordinadas entre los grupos
1									
2									
3									
4									

### 3. Manejo y consideración de factores de innovación:

<b>Grupos</b>	<b>Factores de innovación</b>
1	
2	
3	
4	

### 4. Tipo de dificultades encontradas

<b>Grupos</b>	<b>Dificultades de aplicación del modelo</b>
1	
2	
3	
4	

### 5. Aspectos valorados como positivos

<b>Grupos</b>	<b>Aspectos valorados positivos</b>
1	
2	
3	
4	



## 6. Aspectos valorados como negativos

Grupos	Aspectos valorados negativos
1	
2	
3	
4	

## 7. Modificaciones sugeridas

Grupos	Modificaciones sugeridas
1	
2	
3	
4	

## 8. Resultados evaluados por parte de la empresa:

---

---

---

---

---

---

---

---

## 9. Observaciones generales:

---

---

---

---

## Anexo 5. 7.2.2. Instrumento aplicado a modo de entrevista.

Proyecto N°						
Consultas	N° de Estudiantes Que respondieron	N° de Estudiantes Que respondieron	N° de Estudiantes Que respondieron	N° de Estudiantes Que respondieron	N° de Estudiantes Que respondieron	N° Total
En este proyecto la aplicación del Modelo de Diseño Concurrente	NO	Mas o menos	Si	Absolutamente SI	No opino	
	Totalmente en desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	
Te ayudó a controlar el proceso de diseño del producto						
Te facilitó la investigación para el proyecto						
Te ayudó a gestionar el proceso de diseño en el proyecto						
Te permitió disminuir los tiempos de diseño del producto						
Te facilitó la obtención de atributos objetivos del producto						
Te facilitó la creación de la propuesta formal del producto						
Te permitió el uso de diversas tecnologías informáticas durante el proceso de diseño						
Le ayudó a validar todas fases del proceso de diseño						
Te ayudó a obtener factores de innovación para el producto						
Te permitió utilizar plataformas de trabajo del entorno colaborativo						

## **Anexo 6.**

### **7.2.3. Ejercicio asignado para la primera aplicación.**

Descripción del ejercicio:

**Unidad Temática de énfasis:** Aspectos socioculturales del diseño.

Trabajo:

**Primer Proyecto de Diseño:** Diseño de mobiliario RTA (Ready to Assamble) o muebles «listos para ensamblar» Empresa: DOMO. Mérida Venezuela.

**Solicitud de la empresa:**

**Proyecto Macro:** Diseño de mobiliario RTA para habitaciones de espacios reducidos.

**Proyectos específicos:** Componentes individuales de mobiliario RTA para habitaciones de espacios reducidos

**Usuarios:** Niños entre 3 y 12 años.

Entorno general: Propiedad horizontal en Venezuela. (Apartamentos)

Segmento sociocultural: clase media alta y media baja.

Materiales y procesos: los usados por la empresa.

**Objetivos:**

Diseñar un producto, con énfasis en los aspectos socioculturales, atendiendo la solicitud de una empresa determinada.

Desarrollar, hasta la fase de selección de alternativa y propuesta formal definitiva y compuesta, un proyecto específico de diseño industrial.

Determinar los aspectos del entorno sociocultural indispensables para el diseño.

Demostrar la factibilidad productiva, en una primera fase, a través del concepto de producto.

Aplicar técnicas de trabajo interdisciplinario.

Presentar el trabajo realizado de manera profesional usando programas de diseño asistido por computador.

Comunicar, cada etapa del proceso proyectual.

Comunicar la propuesta de diseño de manera adecuada según el caso particular.

**Actividad:**

Organizar el trabajo del equipo de diseño:  
Nombre del grupo.

Organización de roles.  
Organización de responsabilidades por rol.  
Organización de tiempos y actividades.  
Recursos a utilizar.  
Estrategias de desarrollo del proyecto.

**Material requerido:**

- Trabajo en formato digital con la siguiente información:  
Situación problemática.  
Producto a diseñar.  
Justificación  
Objetivos del proyecto  
Estudio y Análisis de antecedentes ordenados, clasificados y jerarquizados  
Estudio y Análisis de Usuario  
Estudio y Análisis del Entorno de uso  
Estudio y determinación de necesidades  
Estudio y determinación de requerimientos  
Concepto de producto  
Concepto de diseño  
Generación y Selección de alternativas  
Representación y comunicación de la alternativa formal definitiva en el entorno de uso.  
Representación y comunicación de la alternativa formal definitiva en interacción con el usuario.
- Presentación digital de la propuesta formal que contenga imágenes (renders) (mínimo 3)
- Presentación del producto a modo de promoción de sus atributos

## **Anexo 7.**

### **7.2.4. Ejercicio asignado para la segunda aplicación.**

**Proyecto:** Diseño de unidades complementarias a ser usadas en la composición de los productos de la empresa NADA, ubicada en Mérida Venezuela.

**Solicitud de la empresa:**

Proyecto específico: **Diseño de botones** para ropa y accesorios que puedan producirse en forma industrial o semi industrial en el Estado Mérida.

**Usuarios** de los productos NADA: Jóvenes estudiantes y profesionales noveles en edades comprendidas entre 16 y 30 años.  
Segmento sociocultural: clase media alta y media baja.

**Objetivos:**

Diseñar un producto atendiendo la solicitud y los requerimientos de una empresa determinada.

Aplicar los principios de la mercadotecnia en el diseño del producto.

Desarrollar, hasta la fase de diseño detallado, un proyecto específico de diseño industrial.

Demostrar la factibilidad productiva a través del concepto de producto y en los documentos de diseño detallado.

Aplicar técnicas de trabajo interdisciplinario.

Presentar el trabajo realizado de manera profesional usando programas de diseño asistido por computador.

Comunicar, cada etapa del proceso proyectual.

**Actividad:**

Estará orientada y basada en la teoría de los **Sistemas de Información en Mercadotecnia** aplicados al diseño de productos que cuenta términos generales, con las siguientes etapas:

**Etapas 1. Investigación, diagnóstico y conclusión (trabajo en grupo)**

- Realización de reuniones en las cuales el Gerente y el investigador definen el problema y establecen los objetivos de la investigación. Consecutivamente se elabora entonces el plan de la investigación para reunir datos de fuentes primarias o secundarias. Para reunir datos primarios se debe tener un procedimiento para investigar (observación, encuesta, experimento), escoger un método para establecer contacto (personal, por correo o teléfono), diseñar el plan de la muestra (a quién encuestar, a cuántos encuestar y cómo

elegirlos) y preparar los instrumentos para la investigación (cuestionarios, mecánicos).

- Aplicación del plan de la investigación de mercados, reuniendo, procesando y analizando la información.

- Desarrollo de la etapa de modelado del modelo concurrente

**Etapas 2. Generación, presentación y evaluación de propuestas formales de producto. Primera validación (trabajo individual)**

- Interpretación de los resultados de mercadotecnia y creación de los planes de acción sobre los productos y servicios.
- Discusión de los resultados con la organización a fin de sugerir los planes de acción vislumbrados.
- Desarrollo de la etapa de modelado del modelo concurrente
- Desarrollo de propuestas formales

**Etapas 3. Desarrollo y Presentación diseño detallado. (Trabajo individual)**

- Diseño detallado de productos

**Material requerido:**

- Primera entrega en formato digital, todo el desarrollo y la presentación:

- a) Los puntos desarrollados por grupo.

- b) Avance del modelo hasta la fase de énfasis de desarrollo (sistema exterior)

- Segunda entrega en formato digital, todo el desarrollo y la presentación: :

- a) Avance del modelo hasta la fase de definición conceptual del producto. Propuestas formales, evaluación y primera validación

- Tercera entrega:

- a) Presentación del producto. Diseño detallado. En formato digital que contenga todo el desarrollo del modelo concurrente (todo) y la documentación del diseño detallado. Planos, renders, fotos de modelos. Modelos físicos. (Todo el proceso de diseño)

Presentación digital del producto final y sus atributos a manera de promoción.

**Anexo 8.**

**7.2.5. Ejercicio de la tercera aplicación.**

**Proyecto:** Diseño de producto para portar “con seguridad” objetos básicos de documentación, comunicación y capital, entre otros. (Área Textil) No participó ninguna empresa directamente, pero se toman como referencia las más importantes y representativas del sector para los aspectos de producción.

**Usuarios** Toda persona adulta que vive en Venezuela y necesita portar con confianza lo antes citado, durante actividades como: conducir motos, hacer ejercicios en la ciudad, ir de compras a lugares concurridos, asistir a conciertos, ir de fiesta, etc. La seguridad en este sentido, está referida a la delincuencia y a la realización de todas las actividades requeridas evitando cualquier daño o riesgo personal.

**Solicitud:** Diseño de un producto base que pueda ser fácilmente adaptado por la empresa a consumidores hombres y mujeres y que satisfaga las siguientes tres líneas de lanzamiento: Casual sport; trabajo diario; Fiesta.

**Objetivos:**

Diseñar un producto atendiendo la solicitud y los requerimientos de una empresa determinada.

Aplicar los principios de la mercadotecnia en el diseño del producto.

Desarrollar, hasta la fase de diseño detallado, un proyecto específico de diseño industrial.

Demostrar la factibilidad productiva a través del concepto de producto y en los documentos de diseño detallado.

Aplicar técnicas de trabajo interdisciplinario.

Presentar el trabajo realizado de manera profesional usando programas de diseño asistido por computador.

Comunicar, cada etapa del proceso proyectual.

**Actividad:**

Estará orientada y basada en la teoría de los **Sistemas de Información en Mercadotecnia** aplicados al diseño de productos que cuenta en términos generales, con las siguientes etapas:

Etapas 1. Investigación, diagnóstico y conclusión

Etapas 2. Generación, presentación y evaluación de propuestas formales de producto. Primera validación

Etapas 3. Desarrollo y Presentación diseño detallado. (Trabajo individual)

**Material requerido:**

• **Primera entrega** en formato digital, todo el desarrollo y la presentación:

Avance del modelo hasta la fase de definición conceptual del producto. Propuestas formales, evaluación y primera validación.

• **Segunda entrega:**

Presentación del producto.

**a- Documento en formato digital que contenga todo el desarrollo del modelo concurrente** (Esto pueden entregarlo todos en un solo CD que contenga los archivos individuales totalmente identificados)

**b- Documentación del diseño detallado** que consiste en:

- Planos de patrones: Patrón base del producto. Patrón guía maestro. Patrones de plantilla (opcionales) Cada pieza debe tener su código a fin de manejar información cruzada en todo los documentos del producto. (Formato libre y adaptado al tamaño de cada producto)
- Ficha técnica: Debe contener las siguientes partes:
  - Nombre del producto
  - Leyenda de líneas, códigos y símbolos usados en los planos
  - Tipos de tela, cantidades necesarias y características técnicas de cada una.
  - Reproducción de los patrones: aquí se especifica en listado de partes, la descripción y el número de piezas para cada caso así como los materiales utilizados: tipos de hilo, especificación de tipos de costuras y demás accesorios a emplear, tipos medidas y cantidades específicas. (Es similar al listado de partes que se hace en los planos técnicos para entender el producto.) Este listado puede ir acompañado de pequeños dibujos de las piezas (opcional)

### **c- Comunicación del producto**

- Modelo físico del producto.
- Lámina de presentación impresa del producto final, sus atributos o aportes principales y su interacción con el usuario a manera de promoción. Recuerden que es la entrega de la unidad de diseño y mercado y eso debe verse reflejado en todo el material de la entrega, que debe ser de primera calidad.

## **Anexo 9.**

### **7.2.6. Ejercicio de la cuarta aplicación.**

#### **Proyecto:**

Diseño del “Mueble Social más innovador” enmarcado dentro de los parámetros del concurso de Diseño de la empresa Masisa para el año 2007.

#### **Objetivos del concurso:**

Potenciar la gestión del futuro profesional y el desarrollo de la industria del mueble, incentivando la creatividad y la innovación tecnológica por medio del diseño.

Generar innovadoras propuestas de muebles, que sean de interés para la industria.

#### **Usuarios**

Familias de menores recursos que habitan viviendas sociales en Venezuela

#### **Solicitud de la empresa:**

Los proyectos deben ser de autoría de los participantes e inéditos



Los proyectos deberán tener como objetivo principal contribuir al bienestar de las familias que habitan viviendas sociales. (Se deben considerar las características propias de las viviendas en términos de tamaño y distribución, con el objetivo de brindar, mediante el diseño, facilidades a sus habitantes en términos de uso y habitabilidad espacial.

Los Proyectos deben ser factibles de ser producidos industrialmente y con bajos costos de producción.

Los proyectos deberán utilizar como materia prima principal los productos Masisa, pudiendo combinar con otros materiales como cuero, vidrio, metal, madera, etc.

Los materiales Masisa a ser utilizados son: Masisa melamina, Masisa MDF, Tableros aglomerados Masisa, OSB Masisa.

**Objetivos del proyecto:**

Diseñar un producto atendiendo la solicitud y los requerimientos de una empresa determinada.

Aplicar en el diseño todos los contenidos vistos durante la anualidad

Aplicar en el diseño los contenidos específicos de Tecnología para el diseño industrial IV

Aplicar criterios de selección de materiales y procesos para la elaboración de productos industriales.

Seleccionar las tecnologías disponibles a nivel local regional y nacional

Desarrollar, en todas sus fases, un proyecto específico de diseño industrial.

Demostrar la factibilidad productiva a través de todas las especificaciones del producto.

Elaborar en su totalidad los documentos técnicos del proyecto del producto.

Aplicar técnicas de trabajo interdisciplinario.

Presentar el diseño realizado en forma profesional.

Comunicar el resultado final y cada etapa del proceso proyectual.

**Material requerido:**

**- Primera entrega:**

En formato digital: Avance del modelo de diseño concurrente hasta la fase de definición conceptual del producto. Propuestas formales, evaluación y primera validación.

**- Segunda entrega:** (requisitos de entrega Masisa)

- a) Descripción del proyecto

- b) Planos (plano solicitado por Masisa para el concurso: Plano triple proyección (planta, elevación) y perfil) en formato A3)

- c) Rendering (presentación del producto en perspectiva ambientada) en formato A3.

- **Tercera entrega:**

- a) En formato digital: Desarrollo definitivo y corregido del modelo de diseño concurrente hasta la fase de definición conceptual del producto Propuestas formales, evaluación y primera validación

- b) En formato impreso: Memoria descriptiva del producto: Documento en el que se presentan las características del producto diseñado, refiriéndolo en su totalidad, a través de sus aspectos técnicos, económicos, ergonómicos, entre otros, planos técnicos generales, modelos y prototipos virtuales, etc., y todo material que represente a nivel gráfico el producto. La memoria debe contener: Presentación del producto (¿qué es? ¿qué hace? Cómo lo hace? Ficha del producto o descripción general)

Aporte de diseño industrial

Productos antecedentes ( para los casos de rediseño)

Estructura o consideraciones funcionales ( principio funcional del producto. Componentes partes y elementos constitutivos. Dimensiones.)

Estructura o consideraciones formales y estéticas

Estructura o consideraciones ergonómicas

Estructura o consideraciones tecnológicas (Técnico productivos. Materias primas, procesos) (Tec Dis IV)

Estructura o consideraciones de mantenimiento, seguridad, empaque, embalaje, manuales de uso y transporte.

Estructura o consideraciones de costos y producción.

Estructura o consideraciones legales.

Modelos y prototipos virtuales

Validaciones estructurales, estéticas, funcionales, etc. (Tec Dis IV)

Usando cálculos vistos en tecnología IV o en prototipos virtuales aplicando conceptos vistos en la materia.

Un juego de planos, doblados a tamaño carta debidamente encarpados e identificados

- c) En formato impreso: Comunicación:

Una lámina presentación del producto e interacción objeto – usuario, para medir relación con el cuerpo y la escala humana, formas y contexto de uso, etc.

Dos láminas (2 mín.) con Vistas renderizadas para comunicar estética, discurso base, etc. Estas imágenes deben estar referidas a la estrategia comunicativa de prestaciones del producto que se quiera transmitir.

La idea es comunicar lo que el producto es, a través de imágenes sugestivas y basadas en las prestaciones del mismo. Nota: en

alguna de estas imágenes debe aparecer el producto en su contexto de uso.

- d) Modelo funcional o modelo a escala.

## **Anexo 10.**

### **7.2.7. Ejercicio quinta aplicación.**

#### **Ejercicio:**

Generación de propuestas formales de diseño para producto electrodoméstico a usar en la cocina marca Oster.

#### **Actividad:**

A partir de un concepto de producto dado, generar el proceso de conceptualización formal del producto, usando el modelo específico.

#### **Usuarios**

Hombres y mujeres venezolanos en edad adulta.

#### **Objetivos del proyecto:**

Conceptualizar la forma del producto

Generar alternativas formales

Evaluar con el concepto de producto

Seleccionar alternativa

Proponer la forma de un producto atendiendo la solicitud y los requerimientos de una empresa determinada.

Aplicar técnicas de trabajo interdisciplinario.

Comunicar el resultado final y cada etapa del proceso proyectual.

#### **Material requerido:**

Presentación del concepto de diseño

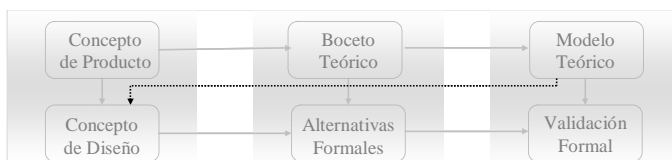
Presentación de las alternativas formales

Presentación de la validación y elección de las alternativas.

#### **Tiempo total previsto**

5 horas

#### **Esquema de modelo empleado:**



**Concepto de producto.**

## 7.3. Anexos Verificación

## Anexo 11.

### 7.3.1. Cuestionario aplicado al finalizar los proyectos de grado y en el taller de diseño industrial

1. Responde por favor los siguientes planteamientos:

Marca con una x la opción elegida	<b>NO</b>	<b>Mas o menos</b>	<b>Si</b>	<b>Absolutamente SI</b>	<b>No opino</b>
En tu proyecto de taller la aplicación del Modelo de Diseño Concurrente:	<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>Ligeramente en desacuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>Ni en desacuerdo ni de acuerdo</b>
Te ayudó a controlar el proceso de diseño del producto					
Te facilitó la investigación para el proyecto					
Te ayudó a gestionar el proceso de diseño en el proyecto					
Te permitió disminuir los tiempos de diseño del producto					
Te facilitó la obtención de atributos objetivos del producto					
Te facilitó la creación de la propuesta formal del producto.					
Te permitió entender los conceptos de volumen de uso y superficie de uso					
Te ayudó a validar las fases primarias del proceso de diseño					
Te ayudó a obtener factores de innovación para el producto					
Te permitió utilizar plataformas de trabajo del entorno colaborativo					

2. Responde por favor, de manera general, las siguientes cuestiones:

- Tipo de dificultades encontradas al aplicar el Modelo de Diseño Concurrente.
- Aspectos valorados como positivos, del Modelo de Diseño Concurrente.
- Aspectos valorados como negativos, del Modelo de Diseño Concurrente.
- Modificaciones sugeridas al del Modelo de Diseño Concurrente.

### **7.3.2. Anexo 12. Cuestionario del censo.**

#### Cuestionario

El siguiente cuestionario está siendo aplicado por la Profesora Ruth León, Profesora adscrita al Departamento de Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura y Arte de la Universidad de los Andes, como parte del proyecto de grado para los estudios doctorales de la Universidad Politécnica de Valencia, España. El tiempo estimado para completar el instrumento es de 15 minutos. De su colaboración depende el éxito de esta investigación. De antemano, reciba el más cordial de los agradecimientos.

Instrucciones: Lea detenidamente cada una de las preguntas que se muestran a continuación y responda de acuerdo a su conocimiento sobre cada una de las variables objeto de estudio.

1.- ¿En qué fase de su carrera profesional se encuentra usted actualmente? Marque con una X en el espacio dispuesto para cada alternativa de respuesta.

- Tercer año. (Quinto o sexto semestre)  
 Cuarto año. (Séptimo u octavo semestre)  
 Quinto año. (Noveno o décimo semestre)  
 Otro. Indique\_\_\_\_\_

2.- Adicionalmente a sus estudios universitarios, ¿Trabaja usted actualmente? Marque con una X en el espacio dispuesto para cada alternativa de respuesta.

- Si       No       No sabe/no contesta.

3.- ¿Su trabajo está vinculado a su formación como diseñador industrial?

- Si       No       No sabe/no contesta.

4.- En el siguiente cuadro se listan una serie de afirmaciones sobre las cuales quisiéramos su nivel de acuerdo y/o desacuerdo. Por favor, marque con una X en el espacio que refleje la alternativa de respuesta que se adecúe a su opinión sobre el asunto.

Afirmación	Totalmente en desacuerdo	Moderadamente en desacuerdo	Ligeramente en desacuerdo	Ligeramente de acuerdo	Moderadamente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
Cuando se presenta un problema de diseño, establezco una metodología de trabajo						
Considero que todo problema de diseño debe ser abordado con la participación de un equipo multidisciplinario.						
Para diseñar un producto, siempre realizo una investigación previa.						
Considero importante ordenar la información recopilada para el diseño de un producto.						
Suelo apoyarme en técnicas y métodos de diseño						
Para mi es importante jerarquizar la información recopilada para el diseño de un producto.						
Utilizo frecuentemente herramientas de diseño asistido por computadora.						
Permito la intervención de otros estudiantes y/o profesionales en el diseño del producto.						
Considero que los procesos de diseño que						

he aprendido durante mis estudios universitarios es el mismo que se aplica en las empresas en el campo laboral.						
Me parece conveniente el poder contar con una herramienta (técnica o método) que ayude a jerarquizar la información antes de generar o proponer la forma del producto.						

5.- De las siguientes acciones involucradas en todo proceso de diseño, ordénelas secuencialmente, indicando cual se realiza primero y cual seguidamente, utilizando la escala del 1 al 10, donde 1 refiere a la primera acción y 10 a la última. **NOTA: No deje ninguna de las acciones propuestas sin calificar.**

- \_\_\_ Creación de propuestas formales.
- \_\_\_ Definición de objetivos de diseño.
- \_\_\_ Generación del concepto del producto.
- \_\_\_ Desarrollo de propuestas formales.
- \_\_\_ Recopilación de información.
- \_\_\_ Selección de alternativas formales.
- \_\_\_ Realización de diseño detallado.
- \_\_\_ Proposición del concepto de diseño.
- \_\_\_ Análisis de la información.
- \_\_\_ Validación de la información.

6.- Durante el diseño de un producto, ¿Qué importancia le da a las siguientes variables? Utilice una escala del 1 al 10 donde 10 refleja el más alto nivel de importancia y 1 el de menor. Las puntuaciones de importancia no pueden repetirse. **NOTA: Debe calificar todas las variables.**

- \_\_\_ Necesidades del usuario.
- \_\_\_ Productos anteriores.
- \_\_\_ Estudios de mercado.
- \_\_\_ Requerimientos del cliente.



- \_\_\_\_\_ Tendencias de diseño.
- \_\_\_\_\_ Materiales.
- \_\_\_\_\_ Funciones del producto.
- \_\_\_\_\_ Procesos.
- \_\_\_\_\_ Costos.
- \_\_\_\_\_ Normas.

7.- Durante la etapa de diseño conceptual, ¿Qué actividades suele usted realizar? Seguidamente se muestran un listado de actividades donde usted deberá seleccionar aquellas que suele realizar. **NOTA: Puede elegir más de una alternativa de respuesta.**

- \_\_\_\_\_ Proponer formas para nuevos productos.
- \_\_\_\_\_ Generar el concepto de diseño.
- \_\_\_\_\_ Evaluar alternativas formales.
- \_\_\_\_\_ Definir los atributos del producto.
- \_\_\_\_\_ Determinar el concepto que se venderá través del diseño.
- \_\_\_\_\_ Validar.
- \_\_\_\_\_ Plantear objetivos de diseño.
- \_\_\_\_\_ Elegir la forma a desarrollar.
- \_\_\_\_\_ Precisar las características del producto.
- \_\_\_\_\_ Ordenar y clasificar la información.
- \_\_\_\_\_ Determinar especificaciones del producto.
- \_\_\_\_\_ Proponer modelos de productos
- \_\_\_\_\_ Relacional variables de diseño.

8.- En el siguiente cuadro se muestran, por un lado, una serie de acciones vinculadas al proceso de diseño, y por otro, a nivel general, las fases de dicho proceso. Por favor, indique aquellas que usted suele ejecutar, en cada una de las fases señaladas. Marque con una X en los espacios dispuestos para la respuesta.

ACCIONES	Planteamiento o estructuración del problema	FASES	
		Definición Conceptual del producto	Desarrollo del producto
Esquemas y bocetos			
Elaboración de prototipos virtuales			
Elaboración de prototipos físicos			
Dibujo de planos			

Análisis de usuario			
Detección de necesidades			
Valoración de necesidades (orden y jerarquización)			
Detección de requerimientos			
Análisis de contexto			
Detección y Análisis de antecedentes			
Definición de objetivos de diseño			
Definición de atributos de producto			
Fraccionamiento del problema			
Jerarquización de los problemas parciales			
Análisis de las soluciones existentes			
Desarrollo de las alternativas formales			
Verificación y selección de alternativas			
Generación del concepto de diseño			
Validación			
Diseño detallado			
Pruebas			
Modificaciones			
Análisis de mercado			
Cálculos preliminares			
Concepción de la producción			
Redacción de especificaciones			
Determinación del énfasis de desarrollo			
Modelado virtual			

9.- Desde su perspectiva como diseñador, ¿Cuál o cuáles de los siguientes aspectos pueden considerarse como especificaciones del producto? **NOTA: Puede elegir más de una alternativa de respuesta.**

- Suavidad.
- Altura máxima 30 cm.
- Qué sea agradable.
- Carga axial: 20 kg.
- Modular
- Ignifugo según norma ISO 717
- Atractivo.
- Número max. de componentes: 6
- Plástico
- Funcional.

10.- ¿Utiliza usted herramientas de diseño asistido por computador?

\_\_\_\_\_ Si          \_\_\_\_\_ No          \_\_\_\_\_ No sabe/no contesta.

11.- ¿En qué fases utiliza estas herramientas de diseño asistido por computadoras?

- \_\_\_\_\_ Recopilación de la información
- \_\_\_\_\_ Análisis y jerarquización de la información.
- \_\_\_\_\_ Definición de objetivos de diseño.
- \_\_\_\_\_ Definición conceptual del producto.
- \_\_\_\_\_ Desarrollo de propuestas formales de diseño.
- \_\_\_\_\_ Selección de alternativas formales de diseño.
- \_\_\_\_\_ Diseño detallado.
- \_\_\_\_\_ Validación.

12.- ¿Qué datos considera necesarios para comenzar el modelado de un producto?

- \_\_\_\_\_ Requerimientos generales del producto.
- \_\_\_\_\_ Requerimientos específicos del producto.
- \_\_\_\_\_ Datos del usuario.
- \_\_\_\_\_ Condiciones y requerimientos específicos y detallados del producto.
- \_\_\_\_\_ Necesidades.
- \_\_\_\_\_ Otro. \_\_\_\_\_

13.- ¿Con cuál de los siguientes términos relaciona usted la definición PARAMÉTRICO?

- \_\_\_\_\_ Emoción.
- \_\_\_\_\_ Medida.
- \_\_\_\_\_ Especificación.
- \_\_\_\_\_ Forma.
- \_\_\_\_\_ Atributo.
- \_\_\_\_\_ Detalle.
- \_\_\_\_\_ Diseño.
- \_\_\_\_\_ Intuición.
- \_\_\_\_\_ Requerimiento.

- Inspiración.
- Relación.
- Proyecto.

14.- Durante el proceso de diseño, ¿Suele usted realizar validaciones?

- Sí       No       No sabe/no contesta.

15.- ¿En qué fases del proceso realiza usted validaciones?

- Recopilación de información.
- Análisis y jerarquización de la información.
- Definición de objetivos de diseño.
- Definición conceptual del diseño
- Desarrollo de propuestas formales de diseño.
- Selección de alternativas formales de diseño.
- Diseño detallado.
- Validación.

16.- ¿Sobre qué bases realiza usted validaciones?

- Modelos físicos
- Prototipos físicos
- Modelos virtuales
- Prototipos virtuales

17.- ¿Qué aspectos suele validar?

- Comportamiento estructural.
- Aspectos psicoperceptivos.
- Aspectos ergonómicos.
- Todos los atributos del producto.
- Las alternativas formales propuestas.
- La alternativa elegida para el desarrollo.
- Materiales.

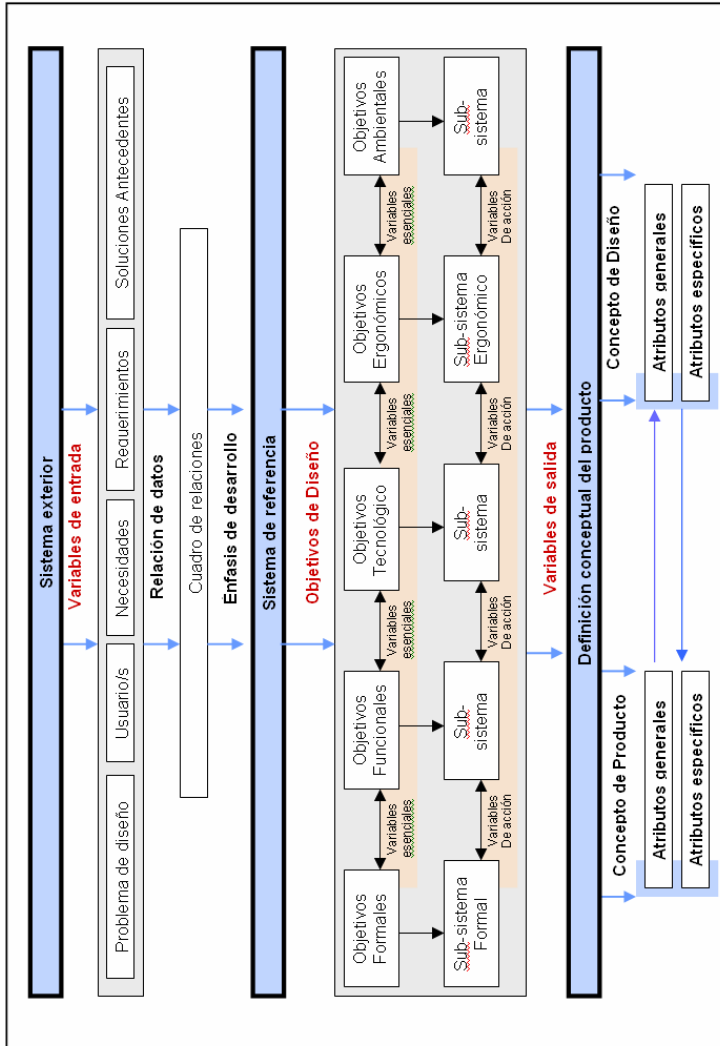
Otra.  
Indique \_\_\_\_\_

18.- ¿Con qué términos asocia usted la frase "tendencias en el proceso de diseño del producto"?

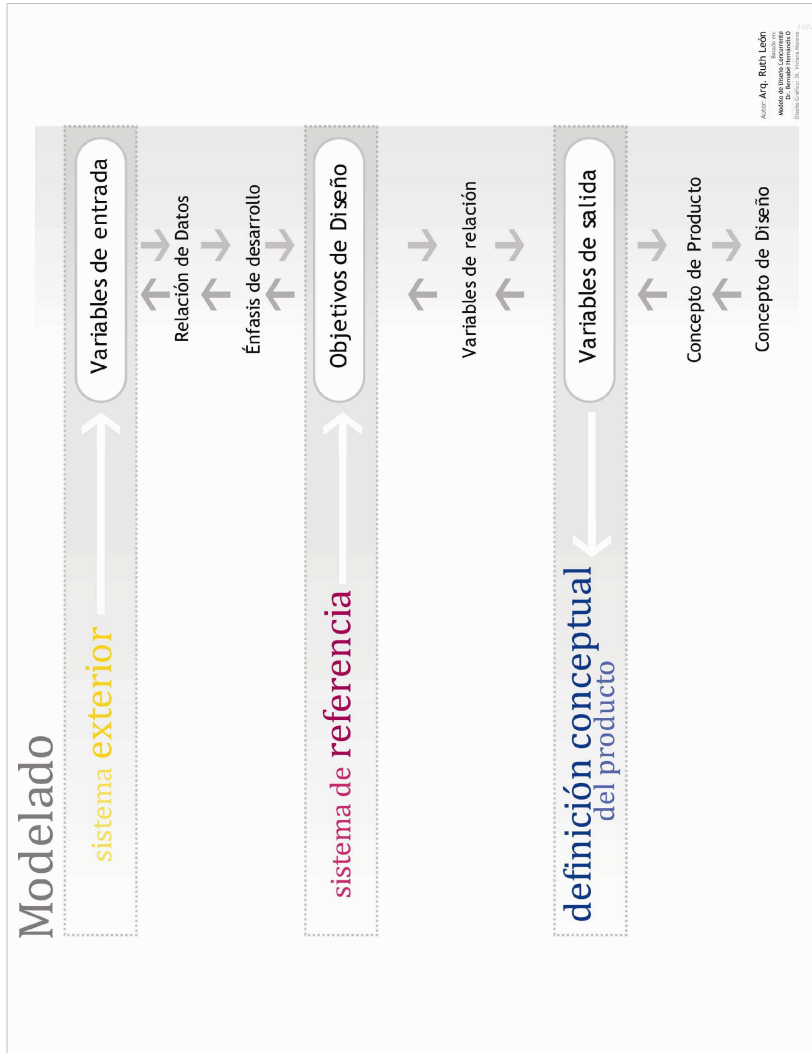
- |                                       |  |                                     |
|---------------------------------------|--|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Necesidad    | <input type="checkbox"/> Personal        | <input type="checkbox"/> Síntesis   |
| <input type="checkbox"/> Intuición    | <input type="checkbox"/> Ciencia         | <input type="checkbox"/> Emoción    |
| <input type="checkbox"/> Deducción    | <input type="checkbox"/> Inductivo       | <input type="checkbox"/> Usuario    |
| <input type="checkbox"/> Medida       | <input type="checkbox"/> Forma           | <input type="checkbox"/> Ambiente   |
| <input type="checkbox"/> Ciclo        | <input type="checkbox"/> Concepto        | <input type="checkbox"/> Problema   |
| <input type="checkbox"/> Placer       | <input type="checkbox"/> Sistematización | <input type="checkbox"/> Validación |
| <input type="checkbox"/> Sensación    | <input type="checkbox"/> Jerarquía       | <input type="checkbox"/> Seguridad  |
| <input type="checkbox"/> Concurrencia | <input type="checkbox"/> Virtual         | <input type="checkbox"/> Confianza  |
| <input type="checkbox"/> Precisión    | <input type="checkbox"/> Calidad         | <input type="checkbox"/> Humanidad  |
| <input type="checkbox"/> Tecnología   | <input type="checkbox"/> Comunicación    |                                     |
| <input type="checkbox"/> Colaborativo | <input type="checkbox"/> Atributo        |                                     |
| <input type="checkbox"/> Síntesis     | <input type="checkbox"/> Validación      |                                     |
| <input type="checkbox"/> Emoción      | <input type="checkbox"/> Seguridad       |                                     |
| <input type="checkbox"/> Usuario      | <input type="checkbox"/> Confianza       |                                     |
| <input type="checkbox"/> Ambiente     | <input type="checkbox"/> Humanidad       |                                     |
| <input type="checkbox"/> Problema     |  |                                     |

## **7.4. Modelos aplicados**

## Anexo 13. 7.4.1. Modelo Primera aplicación



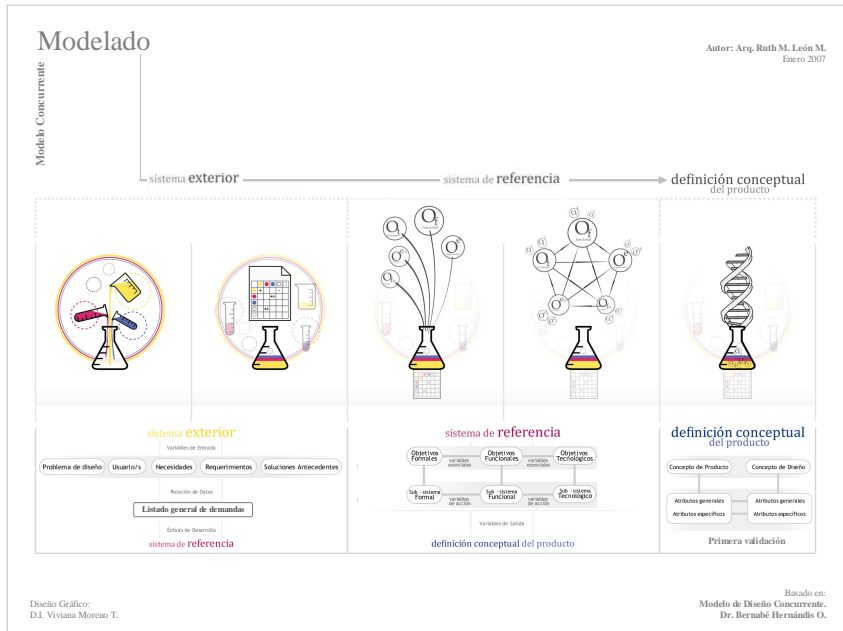
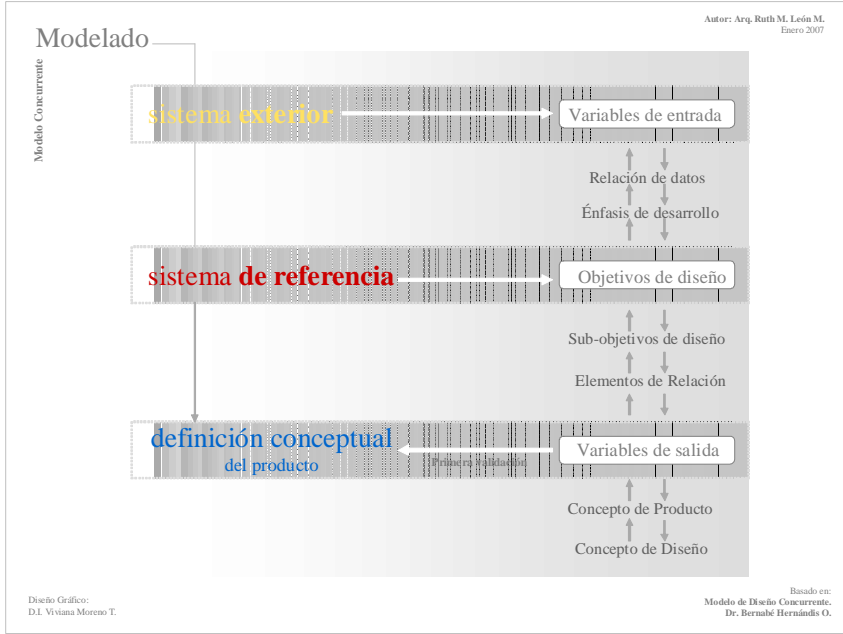
## Anexo 14. 7.4.2. Modelo Segunda aplicación

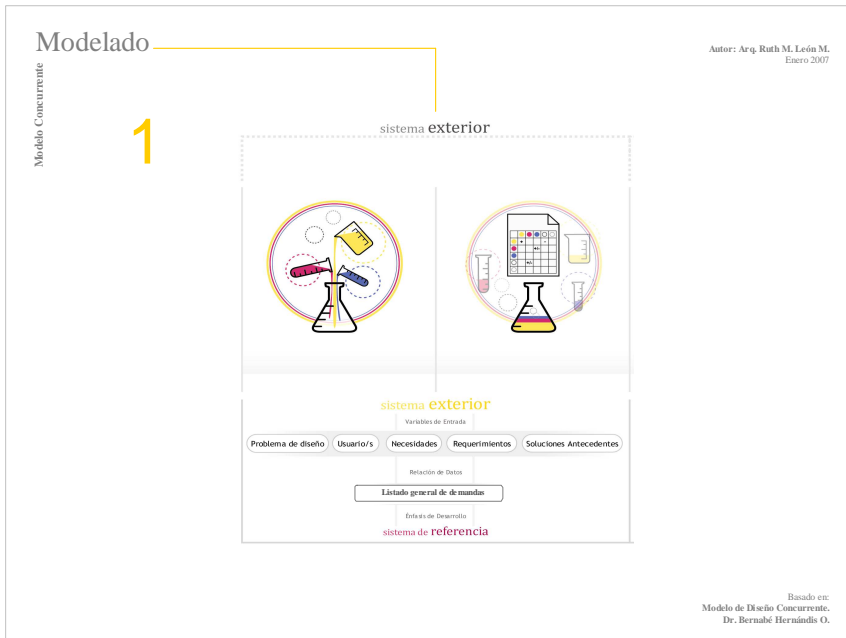


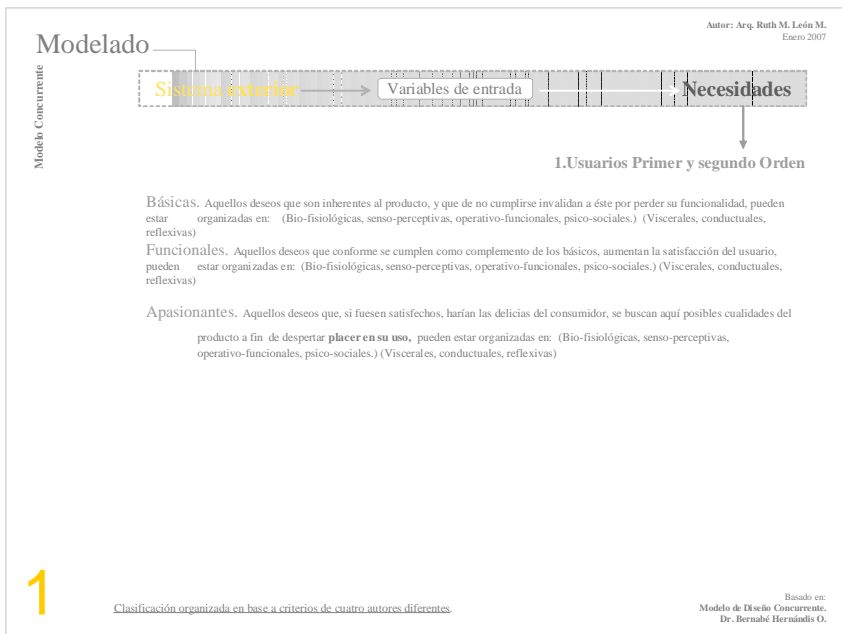
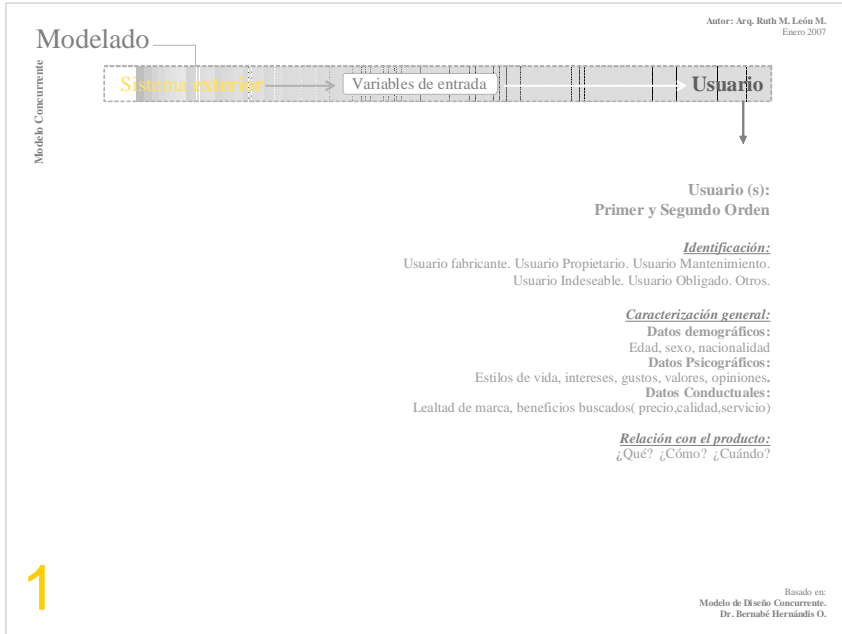


## Anexo 15.

### 7.4.3. Modelo tercera y cuarta aplicación.







Modelado

Autor: Arq. Ruth M. León M.  
Enero 2007

Modelo Concurrente

1

2. Agrupación de las necesidades según atributos demandados en el producto

Formales.  
Se incluyen en este apartado las necesidades de tipo ergonómico derivadas de la clasificación anterior.

Funcionales.  
Se incluyen en este apartado las necesidades de tipo ergonómico derivadas de la clasificación anterior.

Tecnológicos.  
Se incluyen en este apartado las necesidades de tipo ergonómico, económico, ambiental, etc. derivadas de la clasificación anterior.

Basado en:  
Modelo de Diseño Concurrente,  
Dr. Bernabé Hernández O.

Modelado

Autor: Arq. Ruth M. León M.  
Enero 2007

Modelo Concurrente

1

Son aquellos demandados de corte "obligatorio" por la empresa, el entorno, las normas, etc.

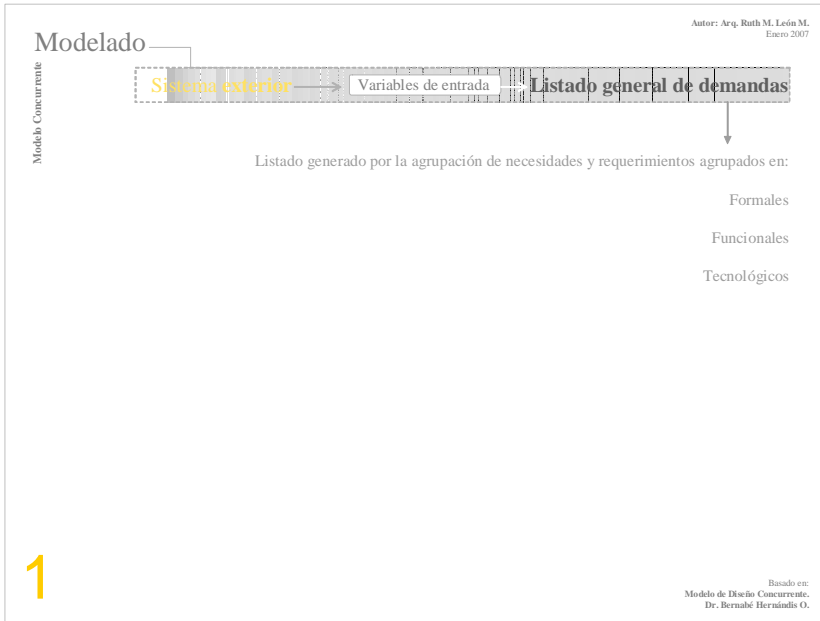
Agrupados en:

Formales

Funcionales

Tecnológicos

Basado en:  
Modelo de Diseño Concurrente,  
Dr. Bernabé Hernández O.





Modelado

Modelo Concurrente

Autor: Arq. Ruth M. León M.  
Enero 2007

**Sistema de referencia** → Elementos de relación → Variables esenciales

Estas variables actúan directamente sobre los objetivos y controlan el diseño. Son aquellas variables que influirán sobre el grado de cumplimiento de los objetivos. También se denominan variables de control. Ejemplo: si el objetivo es economizar, la variable esencial controlará el coste de fabricación de un determinado elemento. Por tanto son variables primordiales que condicionan el diseño según el grado de cumplimiento del objetivo deseado o propuesto.

Objetivo Formal                      Objetivo Funcional                      Objetivo Tecnológico

Basado en:  
Modelo de Diseño Concurrente,  
Dr. Bernabé Hernández O.

2

Modelado

Modelo Concurrente

Autor: Arq. Ruth M. León M.  
Enero 2007

**Sistema de referencia** → Objetivos de diseño → Formales-Funcionales-Tecnológicos

Aquellos determinados por las relaciones entre necesidades, Requerimientos y énfasis de desarrollo, que dicten las pautas a seguir para todo el diseño del producto.

**Objetivos de Diseño**

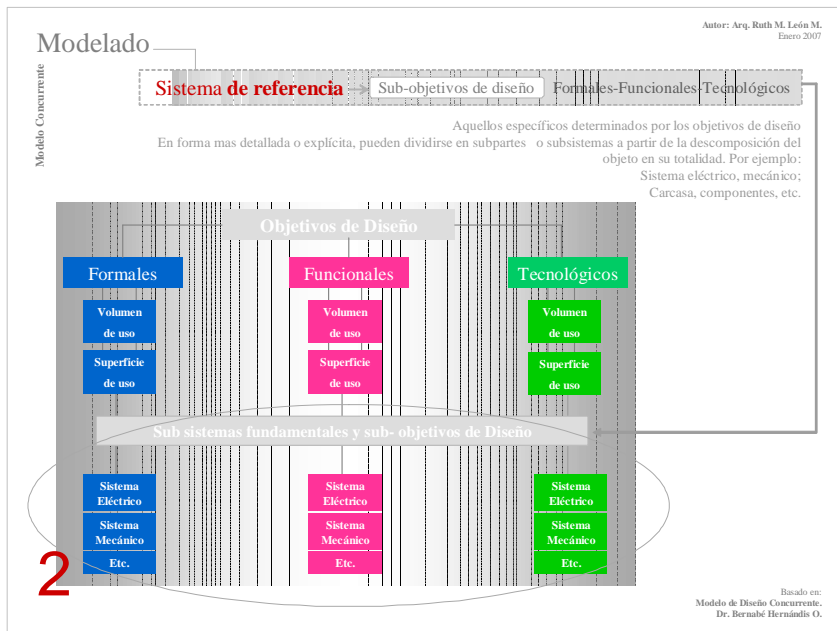
<b>Formales</b>	<b>Funcionales</b>	<b>Tecnológicos</b>
Volumen de uso	Volumen de uso	Volumen de uso
Superficie de uso	Superficie de uso	Superficie de uso

Por volumen de uso entenderemos la delimitación geométrica de orden tridimensional que define un volumen en el orden formal, funcional y ergonómico con funciones específicas definidas. Analizamos la dimensión correspondiente al volumen o volúmenes que ocupan los posibles conceptos que satisfacen las necesidades, los objetivos, las restricciones, etc. Debemos tener en cuenta que en muchos productos existe una diferencia clara y perfectamente delimitada por los volúmenes adoptados como solución funcional, identificados como volúmenes de sistemas técnicos.

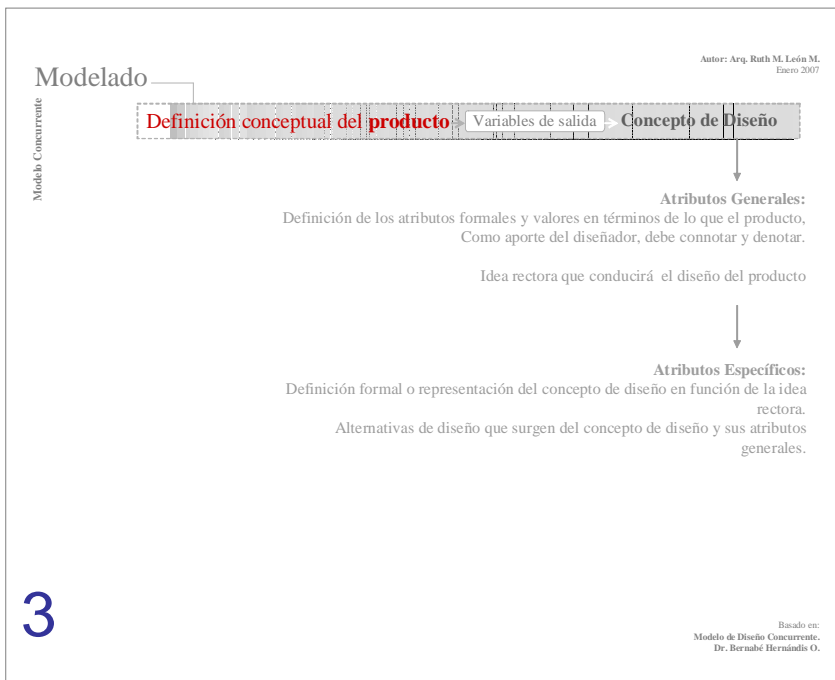
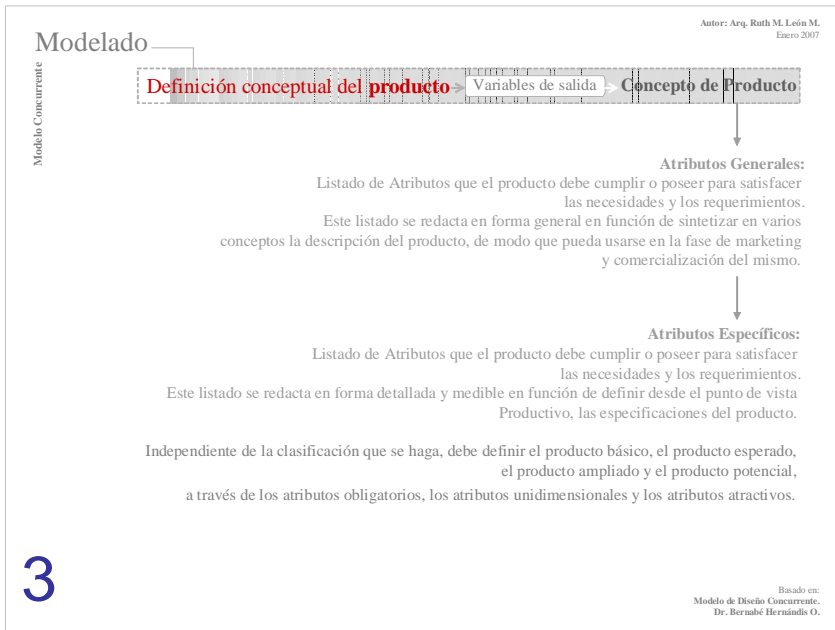
También se detectan las superficies de uso, definiéndose varias según la función específica para la cual han sido proyectadas. Ejemplo: superficie de uso anclaje, superficie de visualización de la pantalla, etc.

Basado en:  
Modelo de Diseño Concurrente,  
Dr. Bernabé Hernández O.

2









## Anexo 16.

### 7.4.4. Modelo quinta aplicación.

# Modelo de Diseño Concurrente

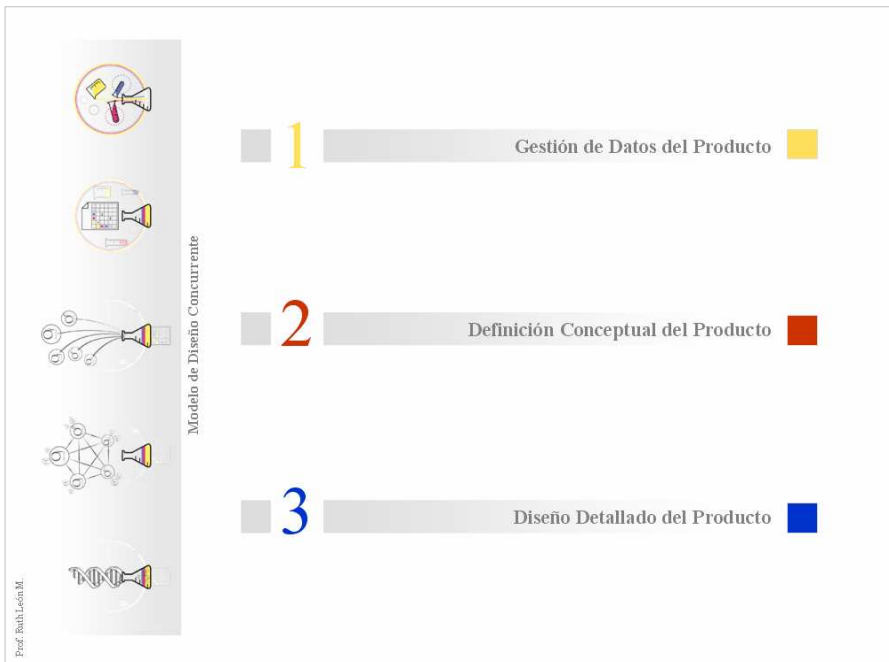
Universidad de Los Andes, Venezuela

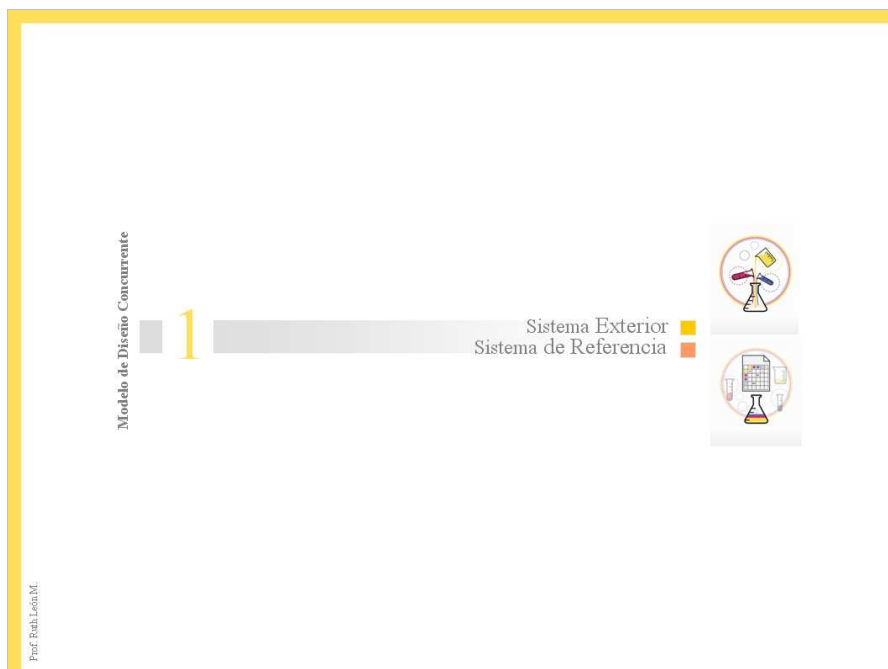
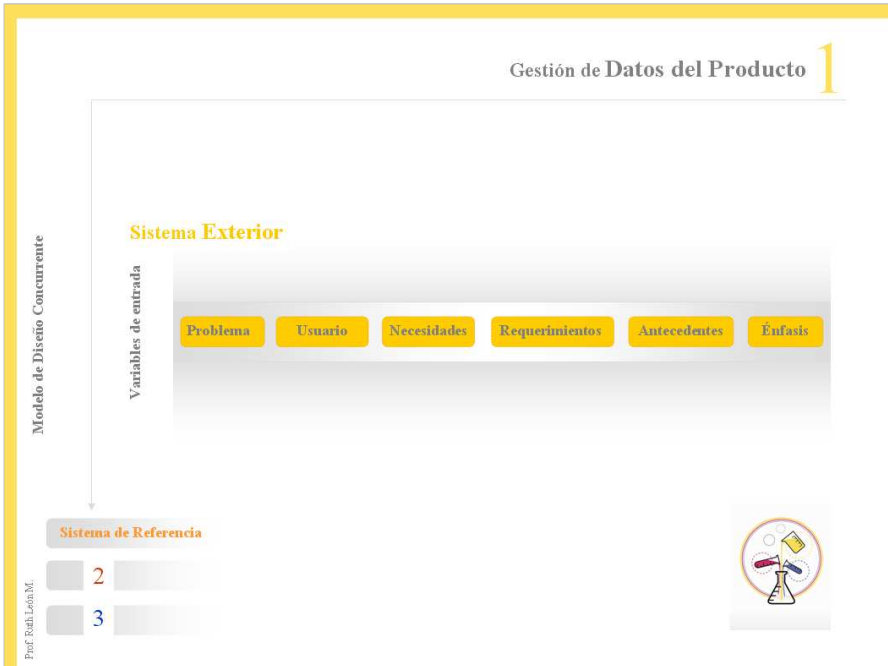
Universidad Politécnica de Valencia, España

Autor: Dr. Prof. Bernabé Hernández O.

Adaptación: Prof. Ruth León M.

Diseño Gráfico: D.J. Vázquez Moreno T. Arq. Ruth León M.





**Sistema exterior** **Gestión de Datos del Producto 1**

Variables de Entrada: Problema, **Usuario**, Necesidades, Requerimientos, Listado general de demandas, Antecedentes, Énfasis

Modelo de Diseño Concurrente

Prof. Esth. León M.

Principal, Ayuda, Estado del proyecto, Datos Generales

Título del Proyecto: \_\_\_\_\_ Responsable: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Primer Orden	Segundo Orden
--------------	---------------

**Sistema exterior** **Gestión de Datos del Producto 1**

Variables de Entrada: Problema, Usuario, **Necesidades**, Requerimientos, Listado general de demandas, Antecedentes, Énfasis

Modelo de Diseño Concurrente

Prof. Esth. León M.

Principal, Ayuda, Estado del proyecto, Datos Generales

Título del Proyecto: \_\_\_\_\_ Responsable: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Básicas	Funcionales	Apasionantes
---------	-------------	--------------


**Sistema exterior** **Gestión de Datos del Producto 1**

Variables de Entrada

- Problema
- Usuario
- Necesidades
- Requerimientos**
- Listado general de demandas
- Antecedentes
- Énfasis

Modelo de Diseño Concurrente

Prof. Ruth León M.



- Principal
- Ayuda
- Estado del proyecto
- Datos Generales
- Título del Proyecto:

Formales	Funcionales	Tecnológicos

Responsable:  Fecha:


**Sistema exterior** **Gestión de Datos del Producto 1**

Variables de Entrada

- Problema
- Usuario
- Necesidades
- Requerimientos
- Listado general de demandas**
- Antecedentes
- Énfasis

Modelo de Diseño Concurrente

Prof. Ruth León M.



- Principal
- Ayuda
- Estado del proyecto
- Datos Generales
- Título del Proyecto:

Formales	Funcionales	Tecnológicos

Responsable:  Fecha:

**Sistema exterior** **Gestión de Datos del Producto 1**

Variables de Entrada: Problema, Usuario, Necesidades, Requerimientos, Listado general de demandas, **Antecedentes**, Énfasis

Modelo de Diseño Concurrente

Prof. Ruth León M.

Antecedentes

Listado general de demandas



Principal, Ayuda, Estado del proyecto, Datos Generales

Título del Proyecto: \_\_\_\_\_ Responsable: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Sistema exterior** **Gestión de Datos del Producto 1**

Variables de Entrada: Problema, Usuario, Necesidades, Requerimientos, Listado general de demandas, Antecedentes, **Énfasis**

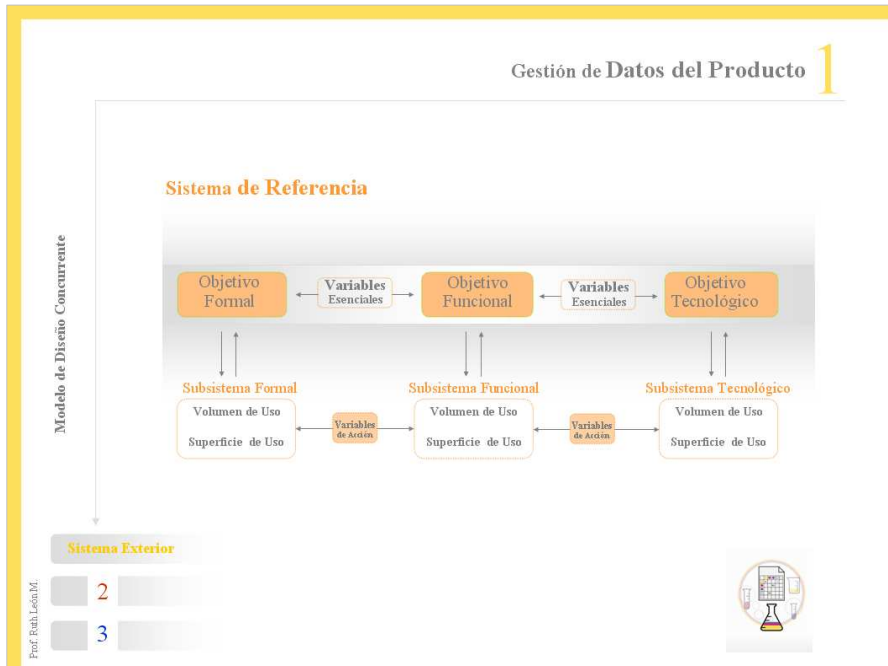
Modelo de Diseño Concurrente

Prof. Ruth León M.

Énfasis

Principal, Ayuda, Estado del proyecto, Datos Generales

Título del Proyecto: \_\_\_\_\_ Responsable: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_



### Gestión de Datos del Producto 1

**Sistema de referencia**

Modelo de Diseño Concurrente

Objetivos de Diseño	Objetivos Formales	Objetivos Funcionales	Objetivos Tecnológicos
Variables Esenciales			
Sub-Objetivos de Diseño			
Variables de Acción			

Principal

Ayuda

**Sistema Exterior**

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto:

Responsable:

Fecha:

Prof. Ruth León M.



**Sistema de referencia** **Gestión de Datos del Producto 1**

**Objetivos de Diseño**

**Variables Esenciales**

Sub-Objetivos de Diseño

Variables de Acción



Principal

Ayuda

**Sistema Exterior**

Estado del proyecto

Datos Generales

Objetivos Formales	Variables Esenciales	Objetivos Funcionales	Variables Esenciales	Objetivos Tecnológicos

Título del Proyecto:

Responsable:

Fecha:

Prof. Ruth León M.

**Sistema de referencia** **Gestión de Datos del Producto 1**

**Objetivos de Diseño**

Variables Esenciales

**Subsistemas de Diseño**

Variables de Acción



Principal

Ayuda

**Sistema Exterior**

Estado del proyecto

Datos Generales

Subsistema Formal	Subsistema Funcional	Subsistema Tecnológico
Volumen de Uso	Volumen de Uso	Volumen de Uso
Superficie de Uso	Superficie de Uso	Superficie de Uso

Título del Proyecto:

Responsable:

Fecha:

Prof. Ruth León M.

**Sistema de referencia** **Gestión de Datos del Producto 1**

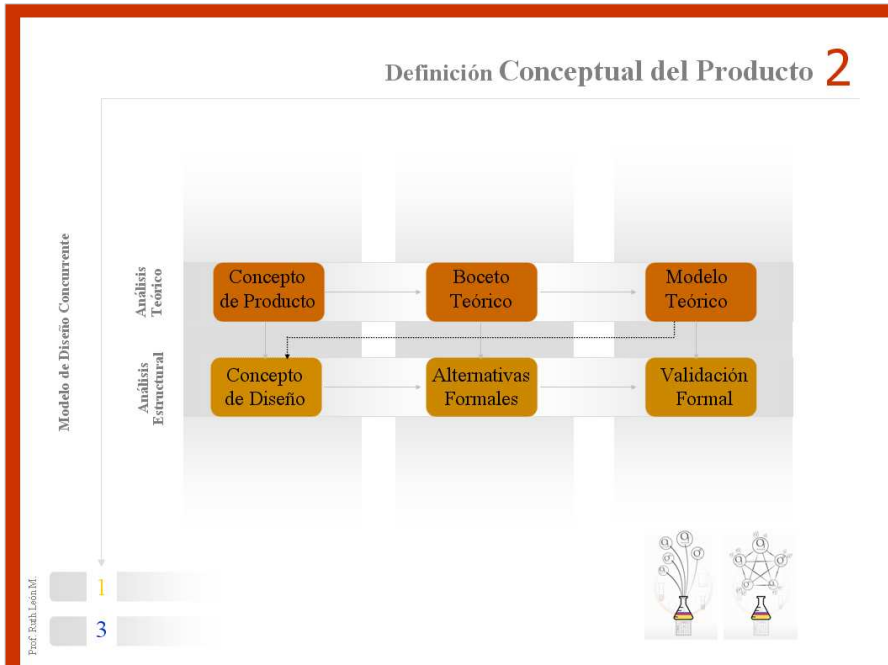
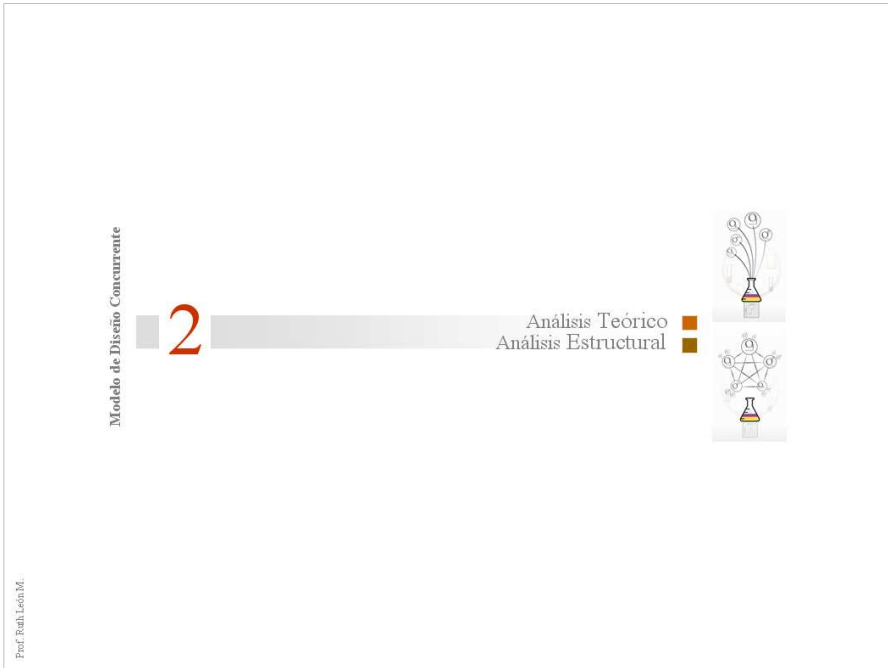
<b>Modelo de Diseño Concurrente</b>   <b>Principal</b> <b>Ayuda</b> <b>Sistema Exterior</b> <b>Estado del proyecto</b> <b>Datos Generales</b>	Objetivos de Diseño	Subsistema Formal	<b>Variables de Acción</b>	Subsistema Funcional	<b>Variables de acción</b>	Subsistema Tecnológico
	Variables Esenciales					
	Sub-Objetivos de Diseño					
	<b>Variables de Acción</b>					

Prof. Ruth León M.  
Título del Proyecto: \_\_\_\_\_ Responsable: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Modelo de Diseño Concurrente**

**2** Definición Conceptual del Producto ■

Prof. Ruth León M.



## Definición Conceptual del Producto 2

Análisis Técnico

Modelo de Diseño Concurrente

Prof. Ruth León M.

**Concepto de Producto**

Boceto Teórico

Modelo Teórico



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto:

Atributos generales

## Definición Conceptual del Producto 2

Análisis Técnico

Modelo de Diseño Concurrente

Prof. Ruth León M.

Concepto de Producto

**Boceto Teórico**

Modelo Teórico



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto:

## Definición Conceptual del Producto 2

Análisis Técnico

Modelo de Diseño Concurrente

Prof. Ruth León M.

Concepto de Producto

Boceto Teórico

Modelo Teórico



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto:

Responsable:

Fecha:

## Definición Conceptual del Producto 2

Análisis Estructural

Modelo de Diseño Concurrente

Prof. Ruth León M.

Concepto de Diseño

Alternativas Formales

Validación Formal



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto:

Responsable:

Fecha:

## Definición Conceptual del Producto 2

Prof. Ruth León M.

Modelo de Diseño Concurrente

Análisis Estructural

Concepto de Diseño
**Alternativas Formales**
Validación Formal



Principal
Ayuda
Estado del proyecto
Datos Generales

Título del Proyecto: 
Responsable: 
Fecha:

## Definición Conceptual del Producto 2

Prof. Ruth León M.

Modelo de Diseño Concurrente

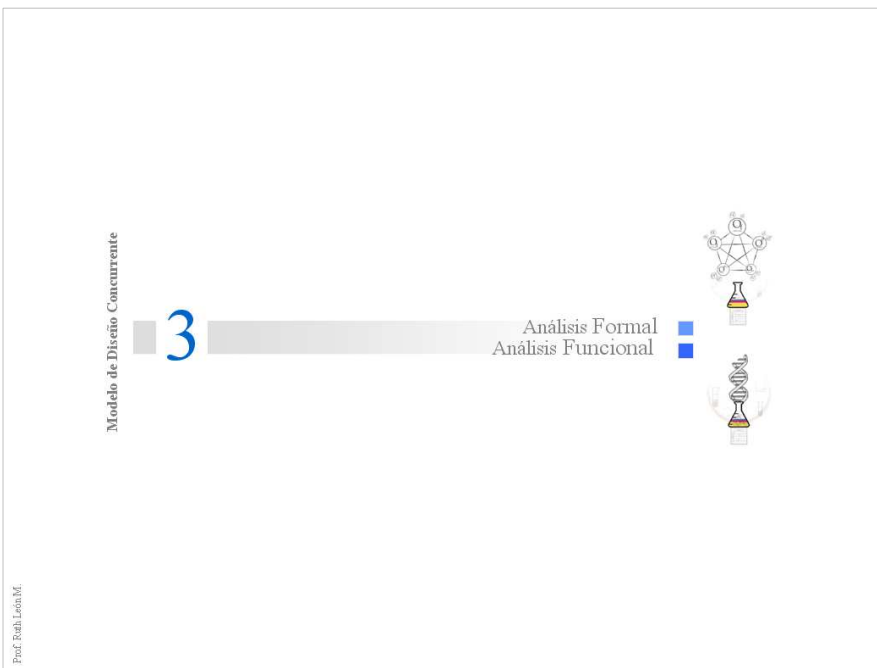
Análisis Estructural

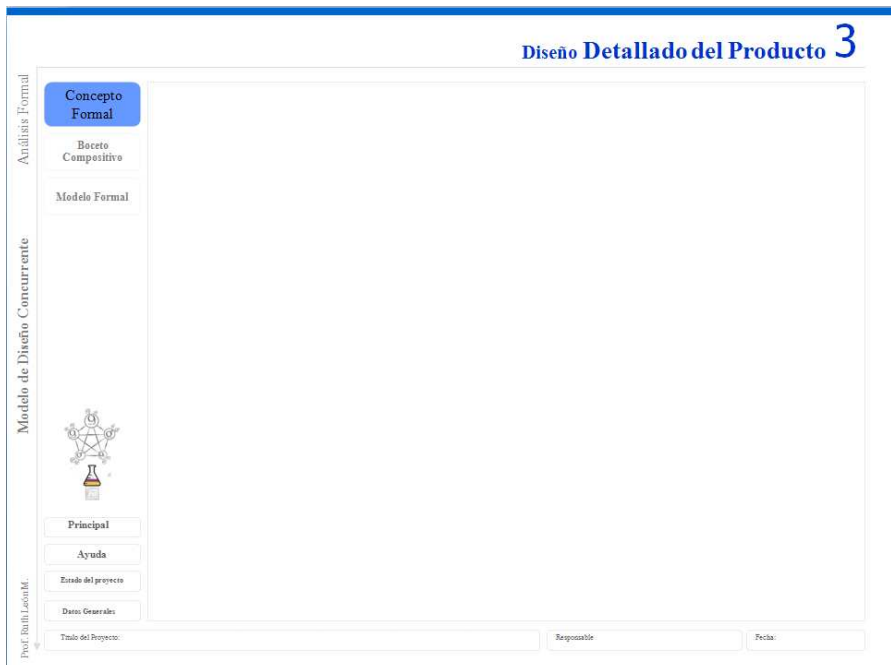
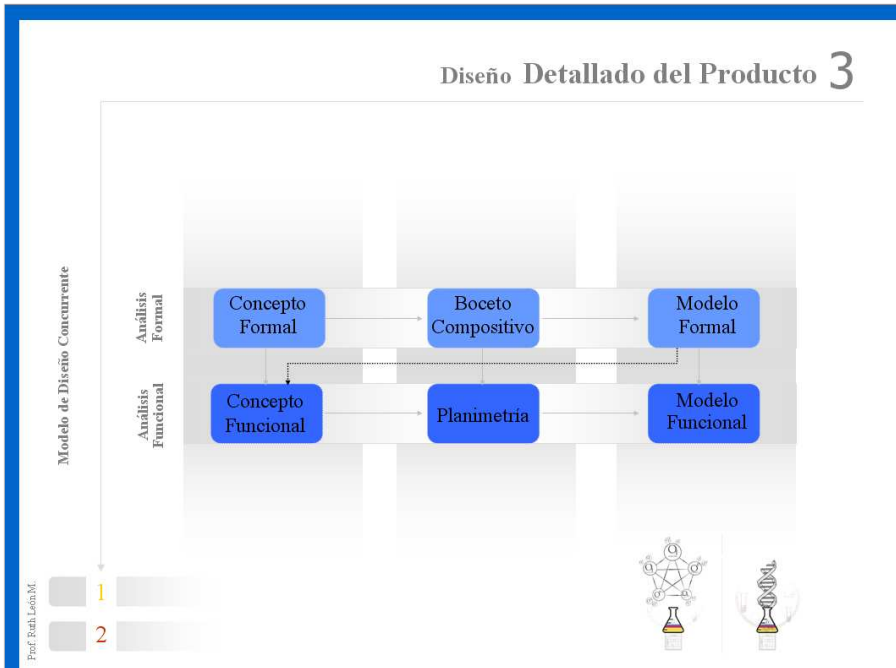
Concepto de Diseño
Alternativas Formales
**Validación Formal**

	Alternativas Formales					
Concepto de Producto Atrib. Específ.						Sub-total
Formales:						Sub-total
Funcionales:						Sub-total
Tecnológicos:						Sub-total
						Total

Principal
Ayuda
Estado del proyecto
Datos Generales

Título del Proyecto: 
Responsable: 
Fecha:







### Diseño Detallado del Producto 3

Prof. Ruth León M.


Modelo de Diseño Concurrente

Análisis Formal

Concepto Formal

**Boceto Compositivo**

Modelo Formal



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto:

Responsable:

Fecha:

### Diseño Detallado del Producto 3

Prof. Ruth León M.

Modelo de Diseño Concurrente

Análisis Formal

Concepto Formal

Boceto Compositivo

**Modelo Formal**



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto:

Responsable:

Fecha:

**Diseño Detallado del Producto 3**

Analisis Funcional


Modelo de Diseño Concurrente

Prof. Raúl León M.

Concepto Funcional

Planimetría

Modelo Funcional



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto:

Responsable:

Ficha:

**Diseño Detallado del Producto 3**

Analisis Funcional


Modelo de Diseño Concurrente

Prof. Raúl León M.

Concepto Funcional

Planimetría

Modelo Funcional



Principal

Ayuda

Estado del proyecto

Datos Generales

Título del Proyecto:

Responsable:

Ficha:

