



Instituto Superior de Diseño

Propuesta de:

**Estructuras y procesos
que caractericen
al diseño industrial,
y articulen con el
inicio de proyectos**

**de
diseño**

Tesis presentada en opción al título académico de
Máster en Gestión e Innovación de Diseño

Autor: Arq. Armando Cabrera Bustamante

Tutora: M.Sc. D.I. Milvia Pérez Pérez

La Habana

2011

Mi más sincero agradecimiento:

A/IS por su infinita paciencia.

A mi tutora por su ayuda, su comprensión y su confianza.

A todas las generaciones de docentes del ISDi (que el espacio disponible me impide nombrar), quienes también han sido y son mis profesores.

A los sinceros amigos y amigas que con su estímulo rescataron esta tesis en los momentos más difíciles, cuando creyeron en ella más que yo.

A Luis Rodríguez, Carlos Kohler, Enzo Grivarello y Gabriel Simón, que fueron decisivos en mis primeros 5 años en el ISDi, hace ya más de 20...

Dedico esta tesis:

A todos los estudiantes con los que he tenido la suerte de compartir experiencias en el último cuarto de siglo, porque sin proponérselo, son coautores.

A Don Alonso Quijano.

Resumen

En la *Introducción* de la tesis se fundamenta la investigación y se encuadra el contexto en que se inserta la misma, exponiendo un breve panorama de la docencia del diseño en Cuba y en el extranjero. Se hace una reflexión acerca de la trilogía Diseño-Ciencia-Investigación, fijando la posición del autor acerca del tema. Asimismo se expone un resumen del diseño metodológico de la investigación.

En el capítulo 1 se presenta el *Marco Teórico* del objeto de investigación abordando, entre otros aspectos, las principales fuentes que orientaron la investigación; la diversidad que caracteriza el discurso teórico del diseño; la interdisciplinariedad en el diseño industrial; la fundamentación de la tesis sostenida acerca del diseño como proceso de pensamiento, una de las piedras angulares de la investigación; la exploración acerca de los elementos constitutivos del diseño; los principales criterios acerca de la modelación estructural y de procesos; elementos importantes respecto al empleo de estrategias en el proceso de diseño; concluyendo con una propuesta de definición del diseño industrial.

En el capítulo 2 se desarrolla lo referido a la modelación estructural y de proceso, en específico en el diseño industrial, proponiendo el *Modelo del Proceso* que incluye sus partes funcional y estructural. Este modelo constituye un importante resultado que fundamenta las propuestas de la tesis. Se analizan en detalle los elementos constitutivos del diseño industrial y se propone el *Modelo Operacional*, apegado a la vertiente estratégico-operacional que caracteriza la tesis. Se fundamenta y propone un modelo constituido por cuatro Dimensiones de diseño a las cuales se asocian diez Factores, sus contenidos e interacciones, considerados esenciales y presentes en todo objeto de diseño, sin excluir el hecho de que un enfoque desde otro punto de vista, es posible.

El capítulo 3 propone las estructuras particulares de las *Fases del Proceso de Diseño Industrial*, haciendo énfasis en las más conflictuales: la de Problema y la de Conceptualización. En la Fase de Problema resultan esenciales la Definición del Problema de Diseño a través de seis claves que responden a igual número de preguntas, haciendo énfasis en el papel estratégico de las Determinantes del Inicio del Proyecto como elemento rector del proceso; el análisis de la Necesidad como elemento metodológico y el Enunciado del Problema que completa el espacio de decisiones en el que buscar la solución de diseño. Dos elementos operacionales resaltan por su importancia: la Estrategia de Proyecto, con todos los elementos necesarios para su aplicación y el Programa de Trabajo, que constituye la operacionalización de la Estrategia. Completan la Fase el Análisis de Factores, los Requisitos Generales y la División en Subproblemas. En la Fase de Conceptualización se explica su estructura y modo de operar. Concluye el capítulo con la explicación y modelos de las Fases de Anteproyecto, Proyecto Ejecutivo e Implementación.

El Apéndice A, *Exploración de Estrategias* resulta la síntesis teórica y práctica de la investigación. En él se propone una Pauta para la Exploración de Estrategias de Proyecto, basada en las estructuras y procesos desarrollados en la tesis, que tiene como punto de partida las Determinantes del Inicio del proyecto. Se presenta un caso resuelto desde el Encargo de Diseño hasta la Estrategia de Proyecto.

En el Apéndice B se presenta la definición de más de 50 términos y conceptos empleados, la inmensa mayoría fruto de la propia investigación.

Tabla de Contenidos

Tabla de contenidos

Introducción

Justificación de la tesis

Razones que motivan el estudio

El contexto de la docencia del diseño

El diseño en el mercado

La academia en su laberinto

Los estudiantes en su contexto

El diseño, la academia y los estudiantes en Cuba

Del Plan de Estudios “C”

Del programa de la Disciplina Diseño Industrial

Conclusiones sobre el tema

Diseño–Ciencia–Investigación

Acerca del diseño metodológico de la investigación

El objeto

Definición del problema de investigación

Otras preguntas de investigación

Objetivos

Objetivo general

Objetivos específicos

Especificidades del diseño de la investigación

Tareas investigativas desarrolladas

Métodos de investigación empleados

Novedad del trabajo

Capítulo 1. Marco Teórico

Preliminar

La fundamentación teórica

Fuente: Gui Bonsiepe

Fuente: Luis Rodríguez

Dos juicios críticos sobre la teoría del diseño

Sobre la diversidad del discurso teórico

Más allá de las definiciones, ¿es el diseño lo mismo para todos?

Diversidad de puntos de vista: ¿negativo o positivo? La interdisciplinariedad

El diseño como proceso

Conclusiones acerca del diseño como proceso

Evolución del papel del hombre que concibe productos, respecto al resultado de su trabajo

Evolución del papel del diseñador respecto al proceso

Encontrando lo común en lo diverso: elementos constitutivos

¿Metodología...? ¿Método...? ¿Técnica...?

¿Son infalibles los métodos?

La modelación

Modelación estructural

Modelación del proceso

Estrategias: ¿la postmétodo-filia-fobia?

Estrategia de proyecto
El programa de trabajo
A modo de resumen del Marco Teórico
Propuesta de definición de diseño industrial

Capítulo 2. El modelo operacional del diseño industrial y de su proceso

Preliminar
El modelo del proceso de diseño industrial
 La parte funcional
 La parte estructural
El modelo operacional del diseño industrial
 Elementos constitutivos
 Puntos de partida
 Premisas del modelo
 Construcción del modelo
 Los cuatro hechos omnipresentes en el diseño industrial
 Dimensiones del Diseño Industrial
 Factores de Diseño
 Interacción entre factores
A modo de resumen acerca de la modelación

Capítulo 3. Fases del Proceso Diseño Industrial

Preliminar
Alcance definido en esta tesis para el inicio del proceso
Sobre los criterios aplicados en la modelación de las Fases
Fase de Problema
 La información de partida
 En la práctica profesional
 En la docencia
 Elementos componentes de la Fase de Problema
 Definición del Problema de Diseño. Núcleo de la Fase de Problema
 Claves de la Definición del Problema de Diseño
 1. • Los objetivos/ ¿Para qué?
 2. • Las condicionantes/ ¿Con qué predeterminaciones?
 Determinantes del inicio del proyecto
 3. • La necesidad/ ¿Por qué?
 Análisis de la necesidad
 Contextualización de la necesidad
 Descripción del contexto de la necesidad
 Otras necesidades coexistentes
 Estado de la necesidad
 Prioridad
 Compatibilidad
 Recursos
 4. • El objeto de diseño/ ¿Qué?
 5. • El usuario/ ¿Para quién?

- Caracterización general del usuario
 - Caracterización física
 - Caracterización socio-cultural
- 6. • El contexto de uso/ ¿Dónde?
 - Enunciado del Problema de diseño
 - Resumen de la Definición del Problema de Diseño
 - Estrategia de proyecto
 - Programa de trabajo del proyecto
 - Análisis de factores
 - Una reflexión acerca del Análisis de Factores
 - Requisitos generales de diseño
 - División en subproblemas
- Fase de Conceptualización
 - La terminología: Concepto y Conceptualización
 - Pero... ¿por qué CONCEPTO?
 - La definición
 - Elementos componentes
 - La generación de alternativas conceptuales
 - La evaluación y la selección
 - La optimización
 - Modos de expresión del Concepto de diseño
- Fase de Anteproyecto
 - Programa de Especificaciones
 - Generación, evaluación y optimización de variantes de anteproyecto
- Fase de Proyecto Ejecutivo
- Fase de Implementación
- A modo de resumen de las Fases del Proceso de Diseño

Conclusiones

Recomendaciones

Bibliografía

Apéndices

Apéndice A. Exploración de estrategias

Preliminar

Concepto de la Pauta

Contenido y operatoria

Aplicación de la articulación de las estructuras y procesos propuestos con el inicio de un proyecto de diseño industrial.

Apéndice B. Definiciones de conceptos empleados en la tesis

Anexos

Anexo I. Cuestionario para entregar a un cliente antes de empezar a redactar un documento inicial de trabajo

Anexo II. El briefing para el lanzamiento de un nuevo producto

Anexo III. Algunas ideas sobre las "ideas"

Figuras y tablas

Capítulo 1. Marco teórico

- Figura 1 Solución de problemas como proceso de pensamiento
- Figura 2 Modelo general de solución de problemas según Gay y Ferreras
- Figura 3 Comparación entre procesos de resolución de problemas y de diseño, según Gay y Bulla
- Figura 4 Dinámica de los procesos de diseño-solución de problemas-pensamiento
- Tabla 1a Cuadro comparativo de las etapas del proceso de diseño
- Tabla 1b Cuadro comparativo de las etapas del proceso de diseño (continuación)
- Figura 5 Etapas globales del proceso de diseño, según Pentti Routio
- Figura 6 Modelos de referencia
- Figura 7 Antecedentes evolutivos del Modelo propuestos por el autor
- Figura 8 Modelo del Proceso de Diseño Industrial según Martí Font
- Figura 9 Fragmento de la cubierta del libro de Luis Rodríguez *Diseño Estrategia y Táctica*

Capítulo 2. Modelos operacional y del proceso

- Figura 10 Modelo del Proceso Diseño Industrial
- Figura 11 Ámbitos de desempeño de las Dimensiones de Diseño
- Tabla 2 Contenidos de los Factores de Diseño
- Figura 12 Modelo Operacional del Diseño Industrial
- Figura 13 Ejemplos de interacciones alternativas entre factores
- Figura 14 Contenidos de relaciones alternativas entre Factores adyacentes

Capítulo 3. Fases del proceso de diseño

- Figura 15 Posición de la Necesidad respecto al resto del proceso de diseño
- Figura 16 Momento de introducción de la Necesidad en la Disciplina Diseño
- Tabla 3 Claves de la Definición del Problema, preguntas a las que responden y funciones que cumplen
- Figura 17 Antecedentes de empleo de preguntas en la Definición del Problema de Diseño
- Figura 18 Hacia dónde “ve” el diseñador los objetivos, condicionantes y requisitos
- Figura 19 Parte Funcional del proceso de diseño
- Figura 20 Modelo de la Fase de Problema
- Tabla 4 Diversidad de denominaciones del Concepto de Diseño
- Figura 21 Modelo de la Fase de Conceptualización
- Figura 22 Modelo de la Fase de Anteproyecto
- Figura 23 Modelo de la Fase de Proyecto Ejecutivo
- Figura 24 Modelo de la Fase de Implementación
- Tabla 5 Resumen de las Fases del Proceso de Diseño

Apéndice A. Exploración de Estrategias

- Figura 25 Pauta de Exploración de Estrategias de Proyecto

Capítulo 1

Marco teórico

LA METODOLOGÍA DEL PROYECTAR SE FUNDA EN LA HIPÓTESIS DE QUE EN EL PROCESO
PROYECTUAL... SE HALLA ENTERRADA UNA ESTRUCTURA COMÚN...
POR ASÍ DECIRLO, UNA ARMADURA...

BONSIEPE³³

Capítulo 1

Marco teórico

CONTENIDO

Preliminar

La fundamentación teórica.

Fuente: Gui Bonsiepe

Fuente: Luis Rodríguez

Dos juicios críticos sobre la teoría del diseño.

Sobre la diversidad del discurso teórico.

Más allá de las definiciones, ¿es el diseño lo mismo para todos?

Diversidad de puntos de vista: ¿negativo o positivo? La interdisciplinariedad.

El diseño como proceso

Conclusiones acerca del diseño como proceso

Evolución del papel del hombre que concibe productos, respecto al resultado de su trabajo.

Evolución del papel del diseñador respecto al proceso.

Encontrando lo común en lo diverso: elementos constitutivos

¿Metodología...? ¿Método...? ¿Técnica...?

¿Son infalibles los métodos?

La modelación

Modelación estructural

Modelación del proceso

Estrategias: ¿la postmétodo-filia-fobia?

Estrategia de proyecto

El programa de trabajo

A modo de resumen del Marco Teórico

Propuesta de definición de diseño industrial

Preliminar

En este capítulo discutiremos básicamente lo relacionado con tres grandes objetos de análisis: la teoría del diseño, la metodología del diseño y la psicopedagogía asociada a la enseñanza de la disciplina Diseño Industrial, todo en su relación con el objeto de estudio y su campo de acción.

³³ Bonsiepe, Gui. Teoría y práctica del diseño industrial. Pág. 147

En el campo de la teoría y la metodología del diseño hay un grupo de textos, en alguna medida considerados “clásicos”, publicados en su mayoría, en un definido período de tiempo (primeras décadas de la segunda mitad del siglo XX) que son de imprescindible consulta y examen, y a ellos se les ha dedicado la necesaria atención. No obstante, el movimiento del pensamiento más actualizado acerca de estos temas (no siempre tan exhaustivos como desearíamos) se encuentra en el medio digital vía Internet, razón por lo cual la información más reciente se halla referenciada en este tipo de soporte.

Habida cuenta de que en diseño industrial no se dispone –relativamente– de teorías que expliquen de forma exhaustiva los fenómenos que estudia; sino que en la mayoría de los casos disponemos de generalizaciones empíricas, en el presente trabajo no se ha adoptado un cuerpo teórico único, sino que se ha optado por construir una *perspectiva teórica* sobre la base de “piezas o trozos” de los enfoques teóricos, de entre los cuales ha sido necesario seleccionar, discriminar, articular, decantar y sintetizar para fundamentar nuestras proposiciones.

Esta perspectiva tiene sus antecedentes y, en buena medida, es depositaria de búsquedas y reflexiones realizadas por el autor en los últimos quince a veinte años, cuyos propósitos fueron sustentar sus experiencias docentes y la consecuente preparación para ellas.

Las primeras ideas fueron expuestas en la ponencia “*El proceso de pensamiento en el trabajo de diseño*”, presentada en el Cuarto Encuentro Internacional de Diseño de La Habana en junio de 1996.

Quedaban hasta allí delineadas las primeras ideas de investigación que me motivaron a abordar los diversos enfoques al uso acerca de la metodología del diseño, vista a través de su inevitable y a veces compleja relación con el proceso de enseñanza de la disciplina Diseño Industrial.

Por ese entonces habían tomado cuerpo un grupo de conferencias, difundidas en soporte digital, que fueron elaboradas para impartir los contenidos relacionados con el proceso de diseño en el Tercer Año de la Carrera de Diseño Industrial. A partir de ellas, surgió un segundo producto, con mayor extensión y alcance, el documento denominado “*Acerca del proceso de diseño: una visión*” que comenzó a circular con fines docentes en el ISDi, siempre en edición digital, a partir del año 2000. Las ideas contenidas en ese trabajo constituyeron el embrión de esta tesis, y dieron lugar al proceso investigativo consecuente, generándose objetivos y contenidos en correspondencia con la *idea de investigación* declarada en la Introducción.

La fundamentación teórica.

Como se comprueba del cuerpo de referencias bibliográficas citadas, para sustentar teóricamente el estudio del objeto de esta investigación, hemos examinado y sometido a juicio un espectro amplio de enfoques teóricos y metodológicos. Las referenciadas representan una parte sustantiva del total de fuentes consultadas.

Del estudio realizado en las fuentes para esta investigación, hay dos autores que constituyen referentes básicos, ejes de decisiones esenciales de este trabajo: Gui Bonsiepe para la concepción general teórico-práctica y pedagógica del diseño, y Luis Alfredo Rodríguez en lo relativo a su modelo de constitución del diseño y su enfoque operacional.

Fuente: Gui Bonsiepe

Al no existir cuerpos teóricos completos que reflejen integralmente el diseño como objeto de estudio, hemos asumido aquellos aspectos que más puntos de contacto presentan con nuestra forma de entender el diseño y nuestras experiencias en la docencia, que es el de Gui Bonsiepe; por su racionalidad, su ponderada posición entre teoría y práctica y por su obra argumentadamente crítica sobre el estado del arte de la metodología, la teoría, la práctica y la enseñanza del diseño a nivel mundial aunque, dejando establecido que, dadas las características de este dominio de juicios valorativos que es el diseño, solo se trata de *mayoría de puntos de contacto* y no de identidad.

A continuación algunos elementos del trabajo de Bonsiepe que consideramos importante reseñar.

Gui Bonsiepe es diseñador, docente y teórico del diseño. A lo largo de su labor teórica, ha dictado innumerables conferencias en diversos países, también ha presentado ponencias en encuentros de diseño, entre ellos varios en Cuba y ha desarrollado labor docente y asesoría entre nosotros. Ha contribuido con artículos en libros y revistas especializados y realizado crítica y traducciones de textos, monografías, material para la docencia y reportes.

El pensamiento de Bonsiepe está influido por el racionalismo crítico de mediados del siglo XX, por la doctrina de la escuela de Ulm y por la obra de Tomás Maldonado. Su racionalidad se caracteriza por un discurso que formula una clara definición del diseño, una concepción sistémica en su discurso, una racionalidad proyectual que se hace evidente en el desarrollo de su pensamiento metodológico, donde la planificación sistemática de la producción de útiles resulta previa a cualquier acto de ejecución, y una contextualización del acto proyectual en reflexiones filosóficas, políticas, económicas, sociales y ecoambientales. Finalmente se expresa en el uso de un lenguaje técnico, riguroso y pragmático y, lo que es más determinante, en el desarrollo de una conciencia sobre la racionalidad del diseño, que tiene expresión en la coherencia de su profusa bibliografía.

Resulta relevante mencionar que la intención de racionalidad es el tema central de la obra de Bonsiepe y que el diseño en tanto “acto productivo” está comprometido con la racionalidad proyectual, es decir con el esclarecimiento y justificación de todas las etapas presentes en la resolución formal cognitiva y la plasmación material de aquella resolución formal, y que aquella perspectiva reescribe la teoría y práctica del diseño³⁴.

³⁴ Valdivia, H. La racionalidad en la obra de Gui Bonsiepe. Pág. 13

Fuente: Luis Rodríguez

Desde el punto de vista de los elementos constitutivos del diseño industrial y del modo de operar con ellos, este trabajo se apoya en los conceptos desarrollados por el diseñador y docente mexicano Luis Alfredo Rodríguez Morales, a lo cual, en aras de no duplicar contenidos, me referiré más en detalle en el Capítulo 2 y el Apéndice A. Estos conceptos enfocan de un modo concreto, práctico y bien fundamentado la selección de los elementos que para el referido autor son esenciales en la comprensión del diseño como fenómeno integral y del diseñar en su aspecto operacional, así como para el análisis y posterior solución del problema de diseño.

Dos juicios críticos sobre la teoría del diseño.

1. La obra de Bonsiepe es especialmente crítica al juzgar lo que denomina la falta de un fundamento del diseño industrial y gráfico. En este sentido se ha referido insistentemente a la falta de articulación de un discurso teórico congruente respecto al diseño, que lo dote de la necesaria sistematicidad y coherencia debido a su papel, alcance y universalidad en la vida contemporánea y futura. Algunas ideas expresadas en *Las Siete Columnas del Diseño* (texto que reúne conferencias, artículos, comentarios y entrevistas presentados en los más disímiles eventos y medios entre los años 1986 y 1992) lo demuestran:

“El diseño es hasta el momento un dominio sin fundamentos”³⁵.

“Tenemos, por tanto, enormes desafíos para cartografiar y explorar el dominio del diseño. No disponemos de un cuerpo del saber/hacer llamado 'fundamentos del diseño gráfico y diseño industrial' ”³⁶.

“Pues hasta hoy el diseño es un dominio sin fundamentos, sin cuerpo coherente de conocimientos que logre unir los diferentes y dispersos hilos en un tejido”³⁷.

La carencia de ese discurso es muy notable y casi inexplicable habida cuenta de que

“(…) aún sin fundamentos, el diseño industrial y gráfico son industrias de servicios que manejan un considerable volumen de recursos financieros a nivel mundial”³⁸.

El diseño se encuentra aún en una etapa de maduración donde no están disponibles conclusiones científicamente fundamentadas y demostrables como en otras ramas de las ingenierías o las ciencias. No existe en rigor **una** teoría del diseño aunque sí son numerosas las reflexiones teóricas acerca del mismo pero, desde puntos de vista con frecuencia distantes.

“El diseño hoy se encuentra en una situación similar a la química antes de Lavoisier o la ingeniería mecánica antes de Reuleaux. La importancia de estas figuras yace en el hecho de que ellas crearon un discurso coherente en sus respectivos dominios. Como todas las grandes figuras históricas ellos fueron creadores de

³⁵ Bonsiepe, G. Las 7 columnas del diseño. Pág. 1-12

³⁶ Ídem. Pág. 5-24

³⁷ Ídem. Pág. 8-11

³⁸ Ídem. Pág. 5-26.

discursos. Para el diseño queda por hacer esta tarea, pues el discurso del diseño actual, consiste en una mezcla heterogénea de piezas desconectadas de dominios tales como ingeniería, arquitectura, artes, teoría de colores, teoría de la percepción, gestión, ingeniería de sistemas, ciencias de computación y ergonomía”

³⁹

2. En un sentido similar se expresa Josep Ma. Martí Font en su ponencia presentada en La Habana en 2000⁴⁰:

“¿Con qué bagaje se presenta el diseño ante sus mayores? ¿Cómo mostrar nuestras señas de identidad si apenas nos hemos construido? Dar respuesta a estas preguntas es nuestra tarea principal si se trata de sobrevivir como disciplina: participar en la construcción del mundo al tiempo que en la nuestra. (...) Muchas imperfecciones contiene todavía nuestro equipaje teórico y debemos liberarnos de ellas para construir en su lugar fundamentos teóricos sólidos y estables, sabiendo que esto implica la pérdida de la frescura de la adolescencia y por lo tanto la adquisición de un cierto rigor –intentando evitar siempre el rigor mortis– que es consustancial a todo proceso de maduración.”

Sobre la diversidad del discurso teórico.

Abundaremos ahora sobre este tema, que esbozamos en la Introducción.

El carácter multifactorial del diseño condiciona que en sus enfoques teóricos, habitualmente se abstraiga alguna arista del fenómeno debido al factor al que un determinado autor le otorgue mayor peso, a su experiencia personal o, incluso, a posturas ideológicas o filosóficas. Ello puede determinar enfoques sesgados y, por lo tanto desiguales o contradictorios respecto a otros, que pueden ser igualmente razonados pero desde ópticas diferentes.

Por tanto, se hace imprescindible, para tener una idea de la fragmentación del discurso del diseño, dirigir una muy breve mirada hacia el panorama que caracteriza la teoría del diseño. Para ello nos valdremos de su expresión más sintética, o sea, la presentación de algunas definiciones de varios autores y entidades significativos.

“El diseño industrial es una actividad creadora que tiende a la constitución de un ambiente material coherente para subvenir de manera óptima a las necesidades materiales y espirituales del hombre. Esta finalidad debe ser alcanzada por medio de una determinación de las propiedades formales de los productos industriales”.
(Y. Soloviev)”

“Por diseño industrial hay que entender ... un proceso de formación estética que en colaboración con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y otras disciplinas, se

³⁹ Ídem. Pág. 8-11

⁴⁰ Martí Font, J. M. *Una aportación metodológica. Las modelizaciones del proceso de diseño. El proceso de diseño entre la mimesis y la creación. Una breve aportación crítica a su concepto*, en Memorias de la 2da. Conferencia de Historiadores del Diseño. La Habana. 2000.

<http://www.dancingmind.co.uk/cuba%202000/Ponencias/P%20Josep%20Martí.htm>

integra en la preparación y desarrollo de los productos y conduce a la optimización de los valores de uso según unas exigencias esteticoculturales de nuestra sociedad y según las condiciones tecnoeconómicas de la producción industrial...” (M. Kelm).⁴¹

*“El diseño es un proceso cuyo objetivo es transformar los recursos en sistemas o productos para la satisfacción de necesidades de cualquier índole.”*⁴²

“El diseño industrial es el procedimiento de analizar, crear y desarrollar productos para su fabricación en serie. Su objeto es el de lograr formas cuya aceptación sea asegurada antes de que haya sido efectuada una importante inversión de capital y que puedan ser fabricadas por un precio que permita una vasta distribución y ganancias razonables”. (H. Van Doren, su segunda definición).⁴³

(...) el diseño es una actividad de concepción de productos industriales que tiene en cuenta los datos de técnica y de marketing, y que introduce una dimensión específica generalmente normativa (globalidad, hombre, etc.) (W. Laurent).⁴⁴

“La expresión 'Diseño Industrial' está vinculada a la concepción de objetos para ser producidos por medios industriales y mecánicos (con participación casi exclusiva de la máquina y mínima intervención del hombre), lo que permite la repetitibilidad del producto, la seriabilidad del mismo.

“Las condicionantes que enmarcan la génesis de los objetos de diseño industrial pueden ser de muy variada índole: morfológicos, tecnológicos, perceptuales, funcionales, económicos, etc.” (Gay y Bulla).⁴⁵

“Actividad proyectual que define las relaciones que establece el hombre con los productos, en un contexto dado, durante el proceso de satisfacción de necesidades, determinando las características (formales, funcionales, estructurales y tecnológicas) de estos productos, para que puedan ser producidos industrialmente y cumplan eficientemente su finalidad útil.” (Plan de estudios ISDi)⁴⁶

“Diseño es una actividad que tiene como objetivo la concepción de los productos, para que estos cumplan eficientemente su finalidad útil y puedan ser producidos garantizando su circulación y consumo.” (Sergio Peña)⁴⁷

No faltan las definiciones ácidas y negativas; la muy conocida de Fuller:

⁴¹ Ambos autores (Soloviev y Kelm) citados por Solanas Donoso, J., *Diseño, arte y función*. Antología de textos de Teoría del Diseño, Pág. 4.

⁴² Milani, R. *Diseño para nuestra realidad*. Equinoccio, Editorial de la Universidad Simón Bolívar. Caracas. Pág. 13.

⁴³ Tedeschi, P., *La génesis de las formas y el diseño Industrial*. Antología de textos de Teoría del Diseño, Pág. 9.

⁴⁴ Laurent W. *Ideología y producción*. Antología de textos de Teoría del Diseño, Pág. 33.

⁴⁵ Gay, A. y R. Bulla. *La lectura del objeto*, Pág. 13

⁴⁶ Plan de estudios C de la Carrera de Diseño Industrial. ISDi. Cuba. 2007

⁴⁷ Peña Martínez, S. *Propuesta de Currículo para la formación de diseñadores*. Tesis de Maestría. 2008. Pág. 31.

“Considero al diseño industrial como una práctica turbia (...). Estoy seguro de que ningún productor de aviación permitiría que un diseñador industrial atravesase la entrada principal del Departamento de proyectos mecánicos. (R. Buckminster Fuller).⁴⁸

El ICSID⁴⁹ es una institución que celebra su Congreso cada dos años para discutir la situación del diseño industrial en el mundo, propone lineamientos para una mejor práctica de esta disciplina, reuniendo a cientos de personas de múltiples países, quienes discuten e intercambian ideas y opiniones durante el Congreso. Es considerada la reunión más importante de diseñadores industriales a escala mundial.

La definición que sigue es muy reciente. Fue aprobada en la Asamblea General del ICSID celebrada en 2009 en la que fue elegido el Consejo de Administración para el período 2009-2011. Es una traducción un tanto libre del autor:

“DEFINICIÓN DE DISEÑO

“Objetivo

“El diseño es una actividad creativa cuyo objetivo es establecer las cualidades multifacéticas de los objetos, procesos, servicios y sus sistemas a lo largo de sus ciclos de vida. Por consiguiente, el diseño es factor central de humanización innovadora de las tecnologías y factor crucial de intercambio cultural y económico.

“Tarea

“El diseño busca descubrir y evaluar las relaciones estructurales, organizacionales, funcionales, expresivas y económicas con el propósito de:

- *“Favorecer la sostenibilidad global y la protección del medio ambiente (ética global).*
- *“Propiciar beneficios y libertad a toda la comunidad humana, individual y colectivamente.*
- *“Usuarios finales, productores y protagonistas del mercado (ética social).*
- *“Apoyar la diversidad cultural a pesar de la globalización del mundo (ética cultural).*
- *“Dotar a los productos, servicios y sistemas, de formas que sean expresivas (semiología) de su propia complejidad y coherente con ella (estética).*

“El diseño comprende productos, servicios y sistemas concebidos con las herramientas, la organización y la lógica introducidas por la industrialización, no sólo en los casos en que son producidos por procesos seriados. El adjetivo "industrial" asociado al diseño, debe entenderse relacionado, tanto con el término industria,

⁴⁸ Fuller, R. Buckminster, *The comprehensive Man*. Citado por Bonsiepe. Teoría y práctica del diseño industrial. Pág. 23.

⁴⁹ International Council of Societies of Industrial Design.

como con el sentido de sector de la producción o en su antiguo significado de "actividad industrial". Así, el diseño es una actividad que abarca un amplio espectro de profesiones en las cuales tienen cabida productos, servicios, gráfica, interiores y arquitectura. Juntas, estas actividades tienen como misión mejorar sostenidamente, de forma concertada con otras profesiones relacionadas, el valor de la vida.

*"Por consiguiente, el término diseñador designa a un individuo que practica una profesión intelectual, y no una simple relación comercial o de servicio para las empresas."*⁵⁰

Como salta a la vista, esta formulación (2009), es una definición de carácter conceptual, de un alto grado de generalidad y alcance cuando fija, entre otros aspectos, los valores éticos en el campo del diseño, pero no se caracteriza por definir operacionalmente el diseño.

También están las "no-definiciones" que, al adoptar una posición evasiva, confirman lo comprometido del tema:

"Toda definición corre el riesgo de resultar defectuosa e imprecisa, tanto más cuando se refiere a un sector tan vasto y complejo como el que aquí nos proponemos tratar. Por esta razón, prefiero no dar definición alguna neta y axiomática del diseño industrial, dejando que el lector se vaya formando por sí mismo el concepto más idóneo y que mejor corresponda a la realidad de los hechos a través de la lectura de los párrafos que aquí se siguen". (G. Dorfles).⁵¹

Aunque el discurso de Bonsiepe sobre el diseño aún no alcanza la integralidad y la profundidad que lo conviertan en una **teoría**, en su acepción científica, (como ser: contar con una unidad de "conceptos, categorías y leyes" en estrecha vinculación con "el método del conocimiento" (sospecho que Bonsiepe no aceptaría estos parámetros para medir su labor teórica), como define Pavlov –ver Introducción Pág. 23–, y tampoco logra la articulación con disciplinas que, muy a su pesar, permanecen aún no integradas a la práctica cotidiana del diseño, su interpretación sobre el diseño, a nuestro juicio, supera en mucho la unilateralidad imperante y se centra en un aspecto medular.

Ello se evidencia cuando Bonsiepe pone, una a continuación de la otra, su propia definición de diseño con la de Tomás Maldonado, a quien él mismo reconoce como su principal mentor y maestro en la concepción del diseño. Al comparar ambas definiciones se constata el grado de generalización y esencialidad (no logrado aún por otros autores) de su discurso del diseño:

"El diseño industrial es una actividad proyectual que consiste en determinar las propiedades formales de los objetos producidos industrialmente. Por propiedades formales no hay que entender tan solo las características exteriores, sino sobre todo, las relaciones funcionales y estructurales que hacen que un objeto tenga

⁵⁰ Icsid blog. Página <http://www.icsid.org/about/about/article31.htm>. Consultado el 14 de enero de 2010.

⁵¹ Dorfles, Gilo. *El diseño industrial y su estética*. Antología de textos de Teoría del Diseño Pág. 11.

una unidad coherente desde el punto de vista tanto del productor como del usuario. Tomás Maldonado.

“Esta definición de los años 60 fue incorporada a los textos oficiales del ICSID (International Council Society of Industrial Design). Recupera el concepto de la forma (sin caer en el formalismo) al conectarla con los dominios de función y estructura”⁵².

A renglón seguido Bonsiepe introduce su propia definición y, al comentarla, expresa lo que parece ser, a mi juicio, una piedra angular hacia los futuros *fundamentos del diseño*:

“El diseño es el dominio en el cual se estructura la interacción entre usuario y producto para posibilitar acciones eficientes. Diseño industrial es diseño de 'interfases'. Gui Bonsiepe.

“Esta propuesta de los años 90 se aparta de los conceptos tradicionalmente usados para caracterizar y definir el diseño industrial, tales como forma, función, estructura y necesidades. Coloca el diseño en el marco de las prácticas sociales. A fin de cuentas, no son los artefactos los que cuentan, sino las acciones eficientes que ellos permiten a una comunidad de usuarios. Re-interpretando el concepto de 'interface' de las ciencias de la computación en términos más amplios, se llega al punto central del diseño: la relación usuario/artefacto para la cual la dimensión operacional y perceptiva son constitutivas”⁵³.

Al conceptualizar las acciones eficientes del producto y la interfaz usuario/artefacto como puntos nodales del diseño, Bonsiepe coloca una piedra fundamental como concepto integrador de todas las disciplinas que tributan a la concepción, desde el más sencillo producto hasta el más complejo sistema de diseño industrial.

Por último consideraremos un documento del ICSID, que igualmente resulta clave en nuestro enfoque, ilustra las competencias inherentes al diseñador. Se trata del informe de la comisión del ICSID *“Países en Vías de Desarrollo”*, que examinó el tema en junio de 1973. No cuenta con un modelo analógico, pero la descripción del objeto de análisis (como modelo teórico) es suficientemente explícita. Fue glosado por Bonsiepe, quien resume lo siguiente (las negritas son del autor):

*“Como disciplina que forma parte del desarrollo de los productos, el diseño industrial se ocupa de los problemas del **uso**, de la **función** (en el sentido de funcionamiento), de la **producción**, del **mercado**, del beneficio y de la **estética** de los productos industriales.*

*“Los problemas de **uso** se refieren a la interacción directa entre hombre y producto y vienen determinados por diversos criterios:*

- *comodidad, manejabilidad, seguridad, variedad de aplicaciones, comodidad, reparaciones, etc.*

⁵² Bonsiepe, G. Las 7 columnas del diseño. Pág. 2-42

⁵³ Ídem. Pág. 2-43

“Los problemas de las **funciones** se refieren a las características técnico-físicas de un producto y están determinados por diversos criterios:

- factibilidad técnica, fiabilidad, etc.

“Los problemas de **producción** se refieren a los medios y a los métodos de producción en serie de un producto y están determinados por diversos criterios:

- parque de maquinaria de que se dispone, nivel de calificación del operario, tolerancias admisibles, estandarización.

“Los problemas de **mercado** se refieren a la demanda potencial por parte de los adquiridores individuales o institucionales y están fijados por diversos criterios:

- necesidades, preferencias, prioridad, política de precios, sistemas de distribución, surtido y diversificación de los productos, etc.

“Los problemas de beneficio se refieren al excedente obtenido por medio de una actividad productiva, el cual –según el tipo de organización económica– está asumido privada o colectivamente. El excedente puede expresarse en términos monetarios o de interés social. (...).

“Los problemas **formales** de los productos se refieren a la configuración visual de un objeto y son determinados según diversos criterios:

- coherencia, tratamientos particulares, tratamiento de las superficies, articulaciones tridimensionales, etc.

“De todo lo que se acaba de exponer –comenta Bonsiepe–, aunque de una manera muy general, se puede deducir **todo aquello que es el diseño industrial** (...).”⁵⁴

Eso que “se puede deducir” según Bonsiepe, de lo incluido en el informe de la comisión del ICSID lo consideramos de máxima importancia por dos razones fundamentales:

- Refleja el resultado de la elaboración teórica de una institución muy vinculada a la reflexión colectiva de la teoría y la práctica del diseño industrial.
- Razona y fundamenta acerca de aquellos elementos que, estratégica y tácticamente constituyen los componentes esenciales de la actividad de diseñar y sirven de pauta, no solo para entender qué es el diseño industrial, sino también para operar con él, o sea, con “**todo aquello que es el diseño industrial**”.

Tanto el contenido del informe como la deducción de Bonsiepe al final de la cita, quizá no alcancen la condición de verdades absolutas (que no abundan en diseño), pero dada la conocida carencia de teorías mejor fundamentadas, estos fragmentos de razonamiento sólido tienen una utilidad equivalente para este investigador. Ofrecen elementos de un alto valor teórico y, al mismo tiempo de una gran penetración, tanto en la esencia como en los rasgos fenoménicos de la composición del diseño industrial.

⁵⁴ Bonsiepe, G. *Teoría y Práctica del Diseño Industrial*. Págs. 29 y 30.

Más allá de las definiciones, ¿es el diseño lo mismo para todos?

Me permito una analogía. En algunos entrenamientos sobre la llamada “creatividad” se utiliza el recurso de lanzar una palabra o idea que supone un conflicto, y hacer que los participantes den soluciones o tomen determinadas decisiones acerca del “problema” planteado. El facilitador experimentado da un tiempo para que cada quien elabore su “solución” y al confrontarlos, deja que progresen las inevitables contradicciones e incongruencias. Luego demuestra que cada participante ha dado “solución” a lo que ha considerado el “problema” planteado, mediada por su particular punto de vista, sus prejuicios, su experiencia y su práctica personal.

Obviamente no en los mismos términos, pero con resultados casi idénticos sucede con la visión acerca del diseño que elaboran diferentes personas relacionadas en él, pero con visiones muy condicionadas por su práctica empresarial o académica.

Podemos tener una idea de este fenómeno, o sea, cómo ven diferentes autores el mismo fenómeno (el diseño), valiéndonos de una compilación crítica elaborada por Bonsiepe, en cuya referencia se encuentran las fuentes originales:

Diseño como accesorio

Para los gerentes (...) diseño es un discurso que puede agregar valor a productos y servicios.

Diseño para la competencia por mercado

El diseño es un recurso empresarial, un elemento crucial en la lucha competitiva por ventajas comerciales.

Diseño como proceso evolutivo

En un 99% de los casos un producto “nuevo” es en mayor o menor grado derivado de un producto existente (es decir, rediseño).

Diseño como discurso del arte

El diseño es creación de nuevas ideas.

Diseño como técnica de marketing

(...) el diseño puede ser visto como el cuidar de la preparación de soluciones apropiadas para problemas (u oportunidades) de marketing.

Entra en escena el usuario

El diseño está relacionado con aquel dominio del producto que entra en contacto con las personas. (...). El diseño se refiere a la relación entre personas y productos.

Diseño como herramienta no solo de mercado y ventas (industrial) sino también de comunicación (gráfico y ambientes)

El diseño (...) una herramienta poderosa en las manos de gerentes que tienen que producir y vender productos, o desarrollar un ambiente eficiente de trabajo, o comunicarse eficientemente con consumidores, clientes, accionistas y otros.

Diseño como elemento de promesas públicas de la empresa

La formulación de las especificaciones es la médula del diseño.

Diseño como factor en el mundo de los negocios

Buen diseño es buen negocio.

Diseño con visión consumista: colocado en el rincón de la estética

Diseño está relacionado con los aspectos estético-decorativos de los productos: color, forma, textura. Es un complemento de los proyectos de ingeniería para darles un toque de buen gusto y hacerlos más atractivos para el comprador.⁵⁵

Federico Hess, en un seminario impartido en el ISDi en 1990, agrega aristas diferentes a las interpretaciones del diseño:

Diseño como tecnología.

Conocimientos científicos y empíricos que son aplicados al proceso productivo. Ej.: la teoría de los colores (toma de decisión del color del producto).

Diseño como disciplina.

Cuando una persona cursa estudios de diseño.

Diseño como servicio.

La acción entre una persona capacitada (diseñador industrial) y un determinado cliente.

Diseño como valor.

Es cuando se realiza el producto por su valor, y por éste se mide la labor del diseñador. El objeto tiene que ser capaz de hacer notar (resaltar) por sí solo su valor de uso.

Diseño como proceso.

Es una serie de pasos sistematizados hasta lograr el producto.⁵⁶

⁵⁵ Bonsiepe, G. *Las 7 columnas del diseño*. Págs. 2-31 a 2-41

⁵⁶ Hess, F. *Seminario sobre Diseño Industrial*, impartido en el ISDi. Notas del seminario tomadas por A. Fernández. La Habana. 1990.

Diversidad de puntos de vista: ¿negativo o positivo? La interdisciplinariedad.

Nuestro interés no se centrará en juzgar, más allá de lo necesario, lo “negativo”, sino más bien lo inconveniente de la diversidad de enfoques, especialmente si ponemos al diseño industrial en perspectiva respecto a la “antigüedad” de otras disciplinas. De acuerdo con un extenso y reciente artículo del diseñador y docente colombiano Miguel Uribe Becerra:

*“Si bien por definición histórica y por su origen, la arquitectura, el diseño, el arte y otras disciplinas relacionadas comparten grandes partes del proceso metodológico de aprendizaje e intereses en su desarrollo, el diseño industrial tiene elementos particulares que lo diferencian de estas disciplinas, elementos como su relativa juventud histórica y falta de bases conceptuales y teóricas fuertes. Es deber de los teóricos del diseño encontrar procesos que permitan asimilar la experiencia histórica del diseño (...)”*⁵⁷

Nos interesa llamar la atención acerca de otra “diversidad”, de connotaciones diferentes, que constituye un aspecto bien conocido pero no siempre suficientemente instrumentado en la práctica, incluida la pedagogía del diseño: su carácter interdisciplinario.

Bonsiepe, en uno de sus conocidos enjuiciamientos críticos sobre el discurso del diseño, señala la extensa relación del diseño con otras disciplinas con las que interactúa y de las cuales se sirve.

*“(...) el discurso del diseño actual consiste en una mezcla heterogénea de piezas desconectadas de dominios tales como ingeniería, arquitectura, artes, teoría de colores, teoría de la percepción, gestión, ingeniería de sistemas, ciencias de computación y ergonomía”*⁵⁸.

El citado artículo de Uribe examina de forma no menos crítica y con notable rigor el tema, relacionándolo con la enseñanza del diseño.

“Frente a otras profesiones y frente a la sociedad, el diseño industrial se reconoce fundamentalmente como disciplina dedicada a la creatividad, la innovación y la producción; es una actividad vinculada a aspectos estéticos y funcionales de los productos factibles de producción seriada; el concepto general es que la actividad del diseño consiste básicamente en dar forma estética a ideas relacionadas con funciones más o menos prácticas o simbólicas. Pero, aún más grave que esta visión externa de nuestra disciplina, está nuestra propia visión de nosotros mismos y de nuestro conocimiento reflejada en la formación que reciben los futuros diseñadores; en la educación que recibe tradicionalmente el profesional de diseño, se pide a lo sumo contemplar de manera superficial, factores ergonómicos, antropométricos, productivos, ambientales y estéticos, ignorando que las propuestas

⁵⁷ Uribe Becerra, M. *Formación de competencias para el trabajo interdisciplinario del diseñador*. Universidad del Valle, Cali, Colombia. 2008. http://200.21.104.25/kepes/downloads/Revista%204_8.pdf

⁵⁸ Bonsiepe, G. Las siete columnas del diseño. Pág. 8-11

del diseño industrial deberían ser evaluadas desde criterios interdisciplinarios mucho más amplios y de manera muy profunda.”⁵⁹

Si en principio, y adicionalmente a otros factores, parece haber consenso en que “*el diseño es un proceso cuyo objetivo es transformar los recursos en sistemas o productos para la satisfacción de necesidades de cualquier índole*” (Milani), o “*una actividad creadora que tiende a la constitución de un ambiente material coherente para subvenir de manera óptima a las necesidades materiales y espirituales del hombre*” (Soloviev), Uribe considera que

“(…) esta misión noble no puede llevarse a cabo desde la ignorancia o falta de conocimiento en el desarrollo proyectual desde múltiples perspectivas como la antropología, semiótica, sociología, epistemología, psicología, tecnología, el ambientalismo, el consumo, etc. Criterios diversos y variables según el proyecto, que ningún diseñador por sí mismo está en capacidad de abordar. Las respuestas objetuales pueden crear dilemas éticos que no deberían ser desconocidos por los profesionales de diseño, por los maestros de diseño y por ende por los futuros profesionales en diseño.”⁶⁰

Con este enfoque el diseño podría abordar la diversidad de factores concurrentes en su modo de actuación, evitando lo que es frecuente en ciencias duras como huella del positivismo lógico, donde la excesiva especialización origina aislamiento, dogmatismo y unilateralidad que enajenan la teoría de la práctica social.

El trabajo interdisciplinario debe constituir, pues, el camino hacia formas más avanzadas de trabajo transdisciplinar. La interdisciplina supone organización de la ciencia hacia un fin, estableciendo interrelaciones efectivas entre diferentes campos que permitan intercambios en diferentes vías y procesos iterativos de aprendizaje conjunto, con la intención de lograr cooperación.

El diseño como proceso

Al final del examen de las diferentes connotaciones que del diseño se tienen, Hess introduce un concepto sustantivo para esta tesis: **el diseño como proceso**. Está enunciado de forma escueta y sintética (propia de notas de clase), pero su sola mención reviste una gran importancia, por lo cual a continuación ampliaremos el contenido en que lo asumimos aquí.

Por la alta relación del presente trabajo con la docencia, hemos considerado esencial, en interés de la didáctica, abordar el diseño concebido como un **proceso**.

Entenderemos por proceso “*una transformación sistemática de los fenómenos, sometidos a una serie de cambios graduales, cuyas etapas se suceden en orden ascendente. Como*

⁵⁹ Uribe Becerra, M. *Formación de competencias para el trabajo interdisciplinario del diseñador*. Universidad del Valle, Cali, Colombia. 2008. http://200.21.104.25/kepes/downloads/Revista%204_8.pdf

⁶⁰ Uribe Becerra, M. *Formación de competencias para el trabajo interdisciplinario del diseñador*. Universidad del Valle, Cali, Colombia. 2008. http://200.21.104.25/kepes/downloads/Revista%204_8.pdf.

*tal, todo proceso solo puede entenderse en su desarrollo dinámico, su transformación y constante movimiento*⁶¹, sujeto a determinadas regularidades. En el mismo se parte de una situación inicial dada y se arriba a una situación final, cualitativamente diferente del fenómeno, o queda totalmente transformado en otro.

El principal error de los enfoques del llamado *metodologismo* lo constituyó el propósito de encerrar en moldes rígidos (la lógica formal, las matrices, las ecuaciones, los algoritmos...) un proceso que, por su esencia, desborda todos esos patrones: **el proceso de pensamiento**. El carácter heurístico del pensamiento estriba en que el objeto entra en nuevas conexiones en su desarrollo y gracias a esto se ponen al descubierto nuevas propiedades y cualidades de lo cual se extrae un nuevo contenido⁶².

Hegel formula la idea con impecable síntesis: *“Una misma cosa es, en sí, la misma y otra diferente, ya que ella actúa en distintos sistemas de conexiones y relaciones”*⁶³.

Petrovski define que el pensamiento es un *“reflejo de la realidad, generalizado, orientado a un fin, mediatizado por los conocimientos que se poseen e indisolublemente ligado al lenguaje. El pensamiento es un proceso de búsqueda y descubrimiento de lo esencialmente nuevo que surge, sobre la base de la actividad práctica, del conocimiento sensorial y va mucho más allá de sus límites”*⁶⁴.

En otro momento el propio autor agrega: *“Pero existe otro aspecto no menos importante de la actividad racional que es el propio proceso de pensamiento, durante, y como resultado del cual, las personas obtienen resultados, productos del pensamiento, de la idea bajo forma de concepto, juicio, etc.”*⁶⁵.

Son esos resultados y productos del pensamiento los que conducen a la solución de problemas. La determinación del pensamiento como proceso y su papel en la solución de problemas se define de la siguiente forma:

*“Es durante la solución del problema cuando el pensamiento se manifiesta en forma especialmente clara como proceso. Interpretar el pensamiento como un proceso significa, en primer lugar, que la **determinación** misma (el condicionamiento causal) de la actividad racional **es también un proceso**. En otras palabras esto significa que durante la solución del problema la persona descubre nuevas condiciones y exigencias del problema, desconocidas hasta entonces, que condicionan causalmente el curso del pensamiento.”*⁶⁶

Rubinstein establece el origen del proceso de pensamiento y su relación con la solución de problemas de la siguiente forma:

“El factor inicial del proceso mental es, por regla general, la situación problemáti-

⁶¹ Colectivo de Autores. *Pedagogía*. Pág. 182

⁶² Petrovski, A. *Psicología General*. Pág. 311

⁶³ Citado por A. Petrovski. *Psicología General*. Pág. 311

⁶⁴ Petrovski, A. *Psicología evolutiva y pedagógica*. Pág. 347

⁶⁵ Ídem. Pág. 300

⁶⁶ Petrovski, A. *Psicología General*. Pág. 308

ca. El hombre empieza a pensar cuando siente la necesidad de comprender algo. El pensar empieza normalmente con un problema o con una pregunta, con un asombro o con una confusión, con una contradicción. Toda esta situación problemática conduce a que se inicie un proceso mental. Y este siempre está orientado a la solución de cualquier problema.”⁶⁷

Es así que consideraremos al proceso de solución de problemas como un caso particular del proceso de pensamiento.



Figura 1. Solución de problemas como proceso de pensamiento

Gay y Ferreras ofrecen el siguiente modelo general de solución de problemas, al cual consideran una variante del método científico.⁶⁸

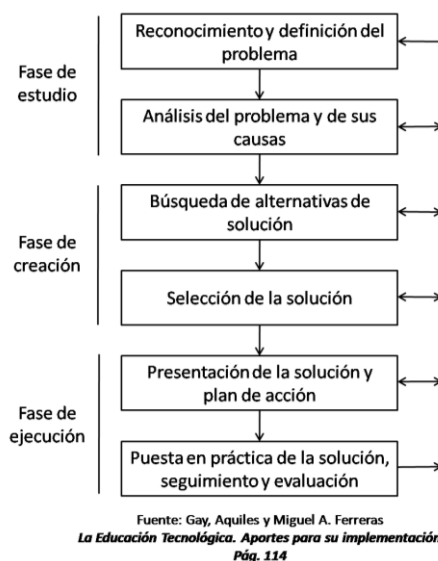


Figura 2. Modelo general de solución de problemas según Gay y Ferreras

⁶⁷ Rubinstein, S. L. *Principios de psicología general*. Pág. 386

⁶⁸ Gay, Aquiles y Miguel Ángel Ferreras. *La Educación Tecnológica. Aportes para su implementación*. Pág. 114

En otro texto Gay y Bulla muestran una comparación entre los procesos de resolución de problemas y de diseño, según su criterio.⁶⁹

RESOLUCIÓN DE UN PROBLEMA	DISEÑO DE UN OBJETO
EL PROBLEMA	Necesidad que se desea satisfacer dentro de un determinado marco socio cultural y en un momento histórico
Reconocimiento del problema Enfoque general	Formulación del problema y planteo de los requerimientos (programa de diseño)
Análisis del problema	Análisis del problema (formulación de criterios y condicionantes) y búsqueda de información y antecedentes (análisis de soluciones existentes)
Búsqueda de las variantes posibles y análisis de los factores en juego	Búsqueda de soluciones alternativas y análisis de las variables: funcionales, morfológicas, estructurales y tecnológicas. FACTIBILIDAD (física, económica y financiera)
Evaluación y selección de las variables y definición de las características. Planteo de la solución	Evaluación de las alternativas Propuesta tentativa ANTEPROYECTO
Concreción de la solución	Concreción del proyecto Especificaciones y prueba PROYECTO
LA SOLUCIÓN	EL OBJETO

Fuente: Gay, Aquiles y Roberto Bulla
La Lectura del Objeto. Pág. 47

Figura 3. Comparación entre procesos de resolución de problemas y de diseño, según Gay y Bulla

Por otra parte, la importancia de entender el proceso de diseño como proceso de pensamiento radica en que demuestra categóricamente la imposibilidad de encerrar al diseño en la rigidez de un camino único, que no deje margen a que alguien tome “atajos” o salte pasos que otros tienen necesariamente que recorrer.

También es la razón por la cual, en ciertos momentos, se generan ideas aparentemente absurdas o insólitas, que no han sido previamente “razonadas”, y que son el resultado del procesamiento por el cerebro de información captada y elaborada por la persona, que en su momento surgen en forma de “chispazos” o ideas de solución. Es el proceso que Löbach llama “incubación e iluminación”.

Evidentemente la escala de cualquier problema de diseño rebasa con mucho el común de los problemas de la vida cotidiana y lo equipara con problemas de orden superior, en el plano teórico o práctico, dígase problemas científicos, tecnológicos, sociales, etc.

De ahí que asumimos el proceso de diseño como un caso particular del proceso de solución de problemas, entendido este como proceso de pensamiento.



Figura 4. Dinámica de los procesos de diseño-solución de problemas-pensamiento

Existen opiniones contrarias a este criterio, como la que expresa Uribe en su trabajo antes citado cuando se pregunta:

⁶⁹ Gay, A. y R. Bulla. *La lectura del objeto*. Pág. 47

“¿Realmente podemos aún describir el diseño en términos de la teoría de Problema-Solución? No, ya no es tan simple: el “problema del diseño” no puede ser identificado en la práctica real desde un comienzo del proceso de manera clara (a diferencia del curso-taller tradicional que define resultados observables o medibles desde el primer día del curso), y las connotaciones de los mismos conceptos que se utilizan para describir un “problema del diseño” están cambiando en el estudio y la práctica del diseño.”⁷⁰

No concordamos con esta opinión. En primer lugar, porque la “teoría de Problema-Solución” nunca fue “tan simple”. En segundo lugar, porque el proceso de resolución de problemas no significa identificar el problema de diseño “desde un comienzo de manera clara”, precisamente debido a su carácter de proceso en el que nunca resulta posible “definir resultados observables o medibles desde el primer día”, sino que presupone un proceso en el que se comienza a trabajar desde y sobre lo conocido, que es donde se encuentran las claves para hallar lo que necesitamos conocer.

Petrovski lo expone con suma claridad cuando afirma:

*“En consecuencia, la determinación del pensamiento no se da inicialmente como algo absolutamente preparado y acabado, sino que se **estructura**, se forma y se desarrolla paulatinamente en el curso de la solución del problema, o sea, se manifiesta como un proceso. En las condiciones iniciales del proceso, su curso posterior no se “programa” –total y completamente– de antemano. A medida que se resuelve el problema, ininterrumpidamente surgen y se desarrollan **nuevas** condiciones para su ejecución. Ya que es imposible “programar” absolutamente todo con antelación, en el proceso racional se hacen necesarias constantes correcciones, precisiones (en respuesta a las nuevas condiciones, imposibles de prever desde el comienzo).”⁷¹*

Declarar inválido el “...describir el diseño en términos de la teoría de Problema-Solución...” implica colocar el proceso de solución de problemas al margen de su contexto, es decir, del proceso de pensamiento porque ignora o, cuando menos simplifica, la dinámica funcional que lo caracteriza.

El proceso de diseño entendido como **proceso de pensamiento** nos abre la perspectiva de aplicación del aparato teórico de la psicología y la pedagogía para definir la estructura y el contenido del proceso de diseño en interés de la enseñanza.

Al diseñar, por supuesto, no se desarrolla un único tipo de proceso. Se llevan a cabo gran cantidad de ellos (procesos materiales, relacionales, económicos, organizativos, legales...) los cuales van produciendo resultados o salidas parciales, pero que en su conjunto guardan (si el proceso es realmente efectivo) la coherencia necesaria para arribar a la situación final deseada, todos ellos regidos por el proceso de pensamiento.

⁷⁰ Uribe Becerra, Miguel. *Formación de competencias para el trabajo interdisciplinario del diseñador*. Universidad del Valle, Cali, Colombia. Revista KEPES, Año 5 No. 4, enero-diciembre de 2008.

⁷¹ Petrovski, A. *Psicología General*. Pág. 308

Conclusiones acerca del diseño como proceso

De todo lo examinado acerca del diseño como proceso se desprenden cuatro conclusiones esenciales:

- No es posible entender el proceso de diseño al margen de los procesos generales que transcurren en el pensamiento de los seres humanos. Es por eso que podemos afirmar que el proceso de diseño es un caso particular del proceso de solución de problemas, que a su vez es una forma de expresarse el proceso de pensamiento.
- Con base en la determinación del diseño como proceso se requiere establecer los elementos o partes que conforman este fenómeno, sus relaciones y el papel que juegan en el continuo que significa diseñar, lo cual se examina en el capítulo 2 “El modelo operacional del diseño industrial y de su proceso”.
- Es preciso establecer las peculiaridades de la estructura y el contenido general de cada uno de los períodos por los que transcurre la secuencia lógica del proceso de solución de problemas de diseño. Este es el contenido central del capítulo 3 “Fases del Proceso de Diseño”.
- Es necesario identificar los elementos determinantes en el inicio de cada proyecto y el modo de operar con los mismos para conducir el proceso de análisis y solución, sin perder de vista ningún elemento esencial para la toma de decisiones, lo cual se refleja en el esquema de *Pauta de exploración de estrategias*, que se propone en el Apéndice A.

Evolución del papel del hombre que concibe productos, respecto al resultado de su trabajo.

Gabriel Simón, diseñador y docente mexicano, reflexiona acerca de la evolución de la actividad de concebir objetos utilitarios, la cual resulta esclarecedora aunque considero una idea muy simplificadora la de colocar al hombre “diseñando” desde el neolítico. Sin embargo, resulta muy objetivo el entendimiento de cómo ha variado el lugar que ocupa el hombre como diseñador respecto al producto y en qué medida esto condiciona la aparición de procesos de concepción de productos más seguros, rápidos y eficientes:

“El hombre siempre ha diseñado. Tal vez lo que ha cambiado sea la manera como diseña, o mejor dicho, ha variado el lugar que ocupa como diseñador dentro del sistema de producción.

“Muy probablemente el hombre del neolítico buscaba piedras adecuadas al trabajo a realizar y las transformaba hasta que en realidad pudieran ser utilizadas como raspadores, hachas o cuchillos. Modificaba la naturaleza en un lento proceso de prueba y error, que al correr del tiempo se convertían en pautas tradicionales que resistían el cambio violento. El cambio de la forma de los objetos obedecía, de manera preponderante, a correcciones parciales al producto en la práctica cotidiana.

“La producción se convertía en un rito transmitido de padres a hijos, donde no existía un único diseñador, sino que era enriquecida constantemente con pequeños cambios que se iban sumando a la forma original y que, de alguna manera, trataban de contrarrestar las nuevas situaciones. Por supuesto que esto jamás se hubiese dado si diseñador, productor y usuario, no hubieran sido la misma persona.

“En el momento que el individuo comercia con el sobrante de su producción, se para su personalidad de usuario de la de diseñador-productor, quedando a su interpretación la solución de los requerimientos de otros individuos.

“Posteriormente, los artesanos constituidos como tales, acaban por perder el control de los productos de su trabajo, al establecerse el aumento progresivo de la población, la competencia cada vez mayor los obliga a llevar sus productos a otras ciudades lejanas, abandonándose así, por un tiempo, la producción. Algunos de ellos optan por dejar de producir al encontrar mejores ganancias por la venta de productos de otros artesanos, acabando por separar en definitiva la producción y la distribución de los productos.

(...)

“Todos estos cambios influyen de manera determinante en el diseño de los productos. Lo que antes era lenta modificación de las formas de los productos, se torna en acelerada competencia, enmarcada por la separación cada vez más notable del diseñador y el usuario.

(...)

“De todo lo anterior deducimos que la diferencia principal entre los métodos de antaño y los actuales, estriba en que el proceso de diseño se guiaba, en un principio, por técnicas casi rituales no manifiestas como métodos en sí e inherentes al mismo proceso productivo, con un amplio margen para el error y una rápida posibilidad de corrección parcial, mientras que en la actualidad los métodos tienden a ser cada vez más racionales, controlables, menos rituales, con menor margen de error y nula o poca posibilidad de corrección una vez iniciada la producción.

“En pocas palabras: el diseñador al perder el control de la producción y de su producto, tuvo que modificar el proceso creativo que anteriormente le aseguraba, por lo menos, el corregir errores sobre la marcha”⁷².

Así resume Simón el tránsito de la actividad de crear objetos utilitarios (al principio totalmente utilitarios y con el decurso del tiempo, proporcionalmente menos utilitarios y más ornamentales y suntuarios), hasta la separación total del diseñador del resto de los procesos necesarios para hacer llegar el producto a su destinatario final.

⁷² Simón Sol, G. Por una estructura metodológica unificada. Un estudio comparativo de diversos métodos de diseño. Págs. 4 y 5

Evolución del papel del diseñador respecto al proceso.

Partimos del momento en que se puede considerar completa la especialización del diseñador como tal. Pronto comenzó éste a concentrarse no tan solo en el **qué** hacer sino además, y cada vez más crecientemente, en el **cómo** hacer, con lo cual surgen ideas y teorías de cómo sistematizar el proceso de diseño y a proliferar las elucubraciones metodológicas que, en cierto momento, al influjo del desarrollo de la ingeniería de sistemas, la investigación de operaciones y los medios electrónicos de cómputo, desembocaron en la llamada era del “*metodologismo*” o la “*metodolatría*” alrededor de los años 50 y 60 del siglo XX.

Crítica justa o excesiva aparte, no cabe duda alguna de que hemos recibido un valioso sedimento teórico y operacional que, si bien nos obliga a ejercer el criterio para “*hacer una tentativa de asimilación crítica de las posiciones alcanzadas*”⁷³, también nos indica que es erróneo y perjudicial considerar los métodos de diseño como “*pecados de juventud*”, al decir de Jaime Franki⁷⁴.

En el pensamiento metodológico asociado al diseño, de acuerdo con Gabriel Simón⁷⁵, pueden identificarse dos corrientes: la *conceptual-ideológica* y la *estratégico-operacional*. Cada una de ellas presenta matices que es necesario conocer para evitar confusiones al consultar determinada literatura que represente una u otra corriente y poder extraer de ella la mayor utilidad.

La corriente *conceptual-ideológica* tiene un enfoque de alto nivel de generalidad y expresa el marco teórico, incluso filosófico al que responde. Se ocupa de aspectos de nivel global, más bien de tipo conceptual y centra su atención fundamentalmente en el **para qué y a partir de qué principios** se sigue determinado método. Obras representativas de esta corriente son muchos de los clásicos de la metodología del diseño y otros seguidores posteriores: *Ensayo sobre la síntesis de la forma* de Christopher Alexander; *Diseño, tecnología y participación* de David Elliot y Nigel Cross; *Ideología y utopía del diseño* de Gert Selle; *Metodología para el diseño*, de Olea y González Lobo y otros en la misma cuerda.

En la corriente *estratégico-operacional*, como se deriva de su denominación, predominan los elementos instrumentales por sobre los teóricos, aunque obviamente se sustentan en una profunda reflexión teórica y, en consecuencia, se centra más en el **cómo** se aplica determinado método o describe **estrategias de proceso específicas**. Trabajos de este tipo pueden ser: *Métodos de Diseño* de Christopher Jones; *Cómo nacen los objetos* de Bruno Munari; *Manual de Diseño Industrial* de Gerardo Rodríguez...

Esta clasificación, por supuesto, no pretende una exacta precisión taxonómica, sino más

⁷³ Bonsiepe, G. Teoría y práctica del diseño industrial. Pág. 146.

⁷⁴ Franki, Jaime. Conferencia magistral “*Diseño latinoamericano o el juego de la resistencia*”. Tercer Encuentro Internacional de Diseño. La Habana. 1994. Notas tomadas por A. Cabrera.

⁷⁵ Simón Sol, G. Notas de Curso de Postgrado sobre metodología de diseño. La Habana. 1990. Notas tomadas por A. Cabrera.

bien una orientación preliminar para evitar confusiones. Las obras citadas como ejemplos se caracterizan por la corriente señalada, aunque elementos de la otra también están presentes. Por otra parte un mismo autor puede caracterizar una obra suya en una corriente en un determinado período y abordar en otro el fenómeno desde el otro ángulo.

Hay otros teóricos que, en opinión del autor, tienen un enfoque más ponderado de ambas corrientes y adoptan una visión más integral del fenómeno de diseñar. Es el caso de Gui Bonsiepe en obras como *Diseño industrial, Tecnología y Dependencia, Teoría y Práctica del Diseño Industrial y Diseño de la Periferia, Debates y Experiencias*.

La corriente conceptual-ideológica se sumerge en disquisiciones que, si bien suelen ser el basamento conceptual de la estratégico-operacional, lo hace a una distancia que no encaja en los propósitos del presente trabajo, por lo tanto no se le prestará una especial atención en el mismo.

Atendiendo a los objetivos que hemos declarado para nuestro trabajo, el mismo se inscribe, fundamentalmente dentro de la corriente **estratégico-operacional**, la cual lo determina y, como reflejo de ello, condiciona la definición de diseño industrial que más adelante propondremos.

Encontrando lo común en lo diverso: elementos constitutivos

La inmensa mayoría de los esquemas metodológicos estratégico-operacionales, no obstante su diversidad, pueden dividirse en etapas generales identificables y que responden a una lógica que se mantiene estructurando el proceso. Resulta muy útil el análisis realizado en este sentido por Gabriel Simón al organizar las distintas etapas por las que transcurre el proceso de diseño según un amplio número de autores en **Análisis, Síntesis y Ejecución**. La siguiente tabla recoge el fatigoso trabajo de interpretar y sistematizar las distintas etapas por las que transcurre el proceso de diseño.

Tabla 1a. Cuadro comparativo de las etapas del proceso de diseño ⁷⁶

AUTOR	ANÁLISIS	SÍNTESIS	EJECUCIÓN
Alexander	PROGRAMA DE DISEÑO Enunciación explícita de fuerzas en el campo contextual	REALIZACIÓN DEL PROGRAMA Descripción de características formales	PRODUCCIÓN DE LA FORMA
Archer	PROBLEMA Investigación y formulación de objetivos	DISEÑO DETALLADO Concepción de una idea y descripción de un sistema	RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA Diseño, planificación e instrumentación de la producción
Asimov	FACTIBILIDAD Análisis de la situación del problema	PROYECTO DETALLADO Síntesis de las soluciones	PLANEACIÓN PRODUCTIVA La realización
Bonsiepe	ESTRUCTURACIÓN DEL PROBLEMA	PROYECTACIÓN	REALIZACIÓN DEL PROYECTO
Bunge	FORMULACIÓN, EXPLORACIÓN Y DESCRIPCIÓN	INTERPRETACIÓN	CONTROL DE LA SOLUCIÓN

⁷⁶ Simón Sol, Gabriel. Por una estructura metodológica unificada. Un estudio comparativo de diversos métodos de diseño. Págs. 13-14

Tabla 1b. Cuadro comparativo de las etapas del proceso de diseño (continuación)

AUTOR	ANÁLISIS	SÍNTESIS	EJECUCIÓN
Bürdek	PROBLEMA Análisis del estado actual y definición del problema	CREACIÓN Diseño de alternativas	Evaluación final e implementación productiva
Churchman	FORMULAR EL PROBLEMA Modelo matemático	DEDUCIR UNA SOLUCIÓN Contrastación con el modelo	APLICAR LA SOLUCIÓN Control sobre la ejecución
CYAD UAM Azcapotzalco	CASO PROBLEMA Fenómenos de la realidad y detección de la necesidad	HIPÓTESIS PROYECTO Alternativas de la solución a la necesidad	REALIZACIÓN Producción industrial seriada
Dussel	PUNTO DE PARTIDA Criterios proyectuales del marco teórico	CONCLUSIÓN Partido, decisión de coherencia formal	REALIZACIÓN Artefacto real producido
Fallon	FASE PREPARATORIA	FASE CREATIVA	FASE DE IMPLEMENTACIÓN
Jones	DIVERGENCIA TRANSFORMACIÓN	TRANSFORMACIÓN CONVERGENCIA	
Llovet	PARADIGMA Modelo o marco de referencia de interpretación del fenómeno	SINTAGMA Composición de elementos morfológicos	TEXTO Producción del mensaje
Löbach	PREPARACIÓN Información, conocimiento y análisis del problema	INCUBACIÓN E ILUMINACIÓN Valoración de las soluciones	VERIFICACIÓN Realización de la solución
Munari	DESCOMPOSICIÓN DE ELEMENTOS Definición del problema y análisis de datos	CREATIVIDAD Integración y aglutinamiento de subproblemas	PRODUCCIÓN Solución del problema
Olea y González Lobo	CONFIGURACIÓN DE LA DEMANDA Matriz del dominio de las variantes	FORMALIZACIÓN SINTÉTICA Asignación de alternativas a las variables	REALIZACIÓN Selección y optimización de la respuesta
PABLA (Problem Analysis by Logical Approach)	FACTORES DE CONSIDERACIÓN Objetivos, comportamiento y efecto buscado	ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO Ideas de solución y prevención de conflictos	SOLUCIÓN DEL SISTEMA Manufactura, prueba e instalación
Page	ANÁLISIS	SÍNTESIS	EVALUACIÓN
Rodríguez	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	DESARROLLO PROYECTUAL	PRODUCCIÓN O FABRICACIÓN
Thornley	PROGRAMACIÓN Y ESTUDIO GENERAL	DESARROLLO	CORRECCIÓN
Villarreal	NECESIDADES Planteamiento	CREATIVIDAD Proyecto de respuesta	TECNOLOGÍA Respuesta del fabricante

A partir de esta síntesis encontramos el hilo conductor de enfoques tan diversos como los desarrollados por los 18 autores analizados (PABLA es un método y CYAD UAM Azcapotzalco es una universidad; en ambos casos no se dispone del nombre los autores).

Pero también ocurre que, más allá de cualquier tipo de especulación académica, también en el ámbito puramente empresarial-productivo se reflexiona acerca de las etapas globa-

les que se suceden en cualquier proceso de diseño. La imagen que se muestra⁷⁷ más abajo es un fragmento de un artículo que discute el desarrollo de productos en la industria⁷⁸. Se aprecian conclusiones similares a las regularidades identificadas por Gabriel Simón.

En este fragmento se reflejan aspectos en cierta medida cercanos a nuestro enfoque respecto a la parte funcional del modelo del proceso de diseño industrial que se abordan en el capítulo 2.

El procedimiento exacto del desarrollo de un producto depende de la naturaleza del mismo, del volumen de la producción y de muchas circunstancias particulares. Especialmente la fase del planeamiento de la producción es en general tan afectada por condiciones prácticas que se omite en el modelo siguiente.



Hay algunas operaciones lógicas que se repiten en la mayoría de los proyectos, sin importar el tipo de producto resultante. Es claro que la actividad *dominante* en las fases iniciales del producto es el **análisis**, mientras que en el punto medio del proceso el punto focal pasa a la **síntesis** y finalmente a la **evaluación**. Estos tres momentos, por lo tanto, se seleccionan como la estructura del modelo que se presenta en la figura.

Por supuesto el proceso de desarrollo del producto raramente es tan sencillo que pudiera consistir en una simple sucesión de apenas tres fases. En su lugar, sucede a menudo que cuando una subrutina en el proceso se informa como concluida, resulta que no es satisfactoria y tiene que ser rehecha, quizás otra vez como sucesión de análisis, síntesis y evaluación, en una

escala menor. El proceso completo pues se asemeja a más una espiral (fig. de la izquierda) que a una trayectoria recta.

Fuente: Pentti Routio.
Desarrollar un producto industrial. 2007

Figura 5. Etapas globales del proceso de diseño, según Pentti Routio

Todo esto nos lleva a la conclusión de que, más allá de la exuberante profusión de términos y conceptos que mucho cautivan a los teóricos, existe un hilo conductor que nos revela una de las piezas clave para este trabajo: *existe una secuencia lógica determinada por una relación necesaria antecedente-consecuente entre los momentos por los que transcurre el proceso de diseño*.

¿Metodología...? ¿Método...? ¿Técnica...?

Es lamentablemente frecuente el empleo inadecuado e indistinto de estos términos. Sin embargo cada uno se refiere a un concepto específico y, por tanto, debemos emplearlos en su significado correcto como parte de la terminología con origen en otras disciplinas que son de uso habitual en la nuestra y que coinciden en contenido y extensión. Ello no significa renunciar, cuando sea absolutamente necesario, a adaptar o dar significado no exactamente coincidente a un término para designar un concepto para el cual no tenga-

⁷⁷ Fue necesario pulir algunos aspectos de la versión castellana, la cual parece haber sido hecha sin una adecuada revisión.

⁷⁸ Pentti Routio. *Desarrollar un producto industrial: La lógica del desarrollo de productos*. <http://www2.uiah.fi/projekti/metodi/230.htm>. 2007

mos un vocablo justo. Es lícito entonces, como sucede en el resto de las áreas del saber, adaptar o incluso inventar términos que nos permitan desarrollar nuestro propio sistema conceptual y categorial, aún por desarrollar en diseño.

Veamos pues definiciones bastante sintéticas de los conceptos que nos ocupan, las cuales asumimos en este trabajo por considerarlas pertinentes:

Metodología: Conjunto de los procedimientos metódicos de una ciencia o varias ciencias. Lógica o parte de la lógica que estudia los métodos.⁷⁹

Método: Un método es un procedimiento reflexivo, sistemático, explícito y repetible para lograr algo, ya sea material o conceptual; es esencialmente una actitud, una estrategia, una filosofía, que frente a una situación problemática orienta la búsqueda de una solución⁸⁰.

Técnica: Operación especial para recolectar, procesar o analizar datos, que se realiza bajo una orientación definida.⁸¹

Analicemos algo más detenidamente las definiciones anteriores.

Metodología es un concepto de nivel superior a los otros dos y en el campo más instrumental no tiene el significado que a veces se le asigna, interpretándolo generalmente como método. En ocasiones surge desacuerdo entre los docentes cuando se adopta por algunos el enfoque de metodología como “estudio de los métodos”, que viene más dado por su etimología que por su empleo práctico. En nuestro campo integra un conjunto de métodos seleccionados y ordenados para llevar a cabo el proceso.

El **método** es la columna vertebral del proceso de diseño. Su carácter **sistemático** presupone una visión anticipada del camino a seguir desde la situación inicial hasta la situación final, o sea, desde los primeros pasos analíticos hasta la solución de la necesidad de diseño. En tanto que **repetible** expresa un grado de generalidad que lo hace aplicable a situaciones similares aunque nunca sea posible hacerlo estrictamente igual. Cuando se dice que debe ser **reflexivo** hay que entender que, por definición, supone flexibilidad para ser modificado, adaptado, repensado, reorientado, en la medida que el mismo trabajo lo vaya determinando. Su carácter **explícito** implica la posibilidad de ser comunicado o compartido, convertido en palabras y no “sentido”, sin expresión racional. Finalmente, estructurar la aplicación de un método implica el conocimiento de la existencia, características generales y resultados esperables de las técnicas a aplicar, en función de los intereses del diseñador y su visión del problema a resolver.

La **técnica** de diseño es un instrumento operacional por excelencia. Al igual que al método suele llamársele equivocadamente metodología, a muchas técnicas se las denomina “método” sin serlo. Son reglas que operan a partir de determinados datos de entrada y ordenan su procesamiento para brindar datos de salida que permiten al diseñador tomar decisiones (obsérvese: **permiten tomar decisiones**).

⁷⁹ Abbagnano, N. *Diccionario de filosofía*. Pág. 802

⁸⁰ Gay, A y M. A. Ferreras. *La Educación Tecnológica. Aportes para su implementación*. Pág. 112

⁸¹ Grupo de metodología de la investigación. *Metodología de la Investigación Social*. Pág. 11

¿Son infalibles los métodos?

Conviene insistir en que no hay garantía ciega en el empleo de uno u otro método de diseño. La probabilidad de éxito corre a cargo de la capacidad del diseñador de orientarse en una situación determinada y saber escoger el camino adecuado.

Con palabras de Bonsiepe:

*“Baste decir (...) que, hasta ahora, ninguna metodología, ni aún la más sofisticada (...) ha propuesto técnicas para efectuar con éxito el proceso de conversión de un diagrama analítico en forma”.*⁸²

O como lo expone Luis Rodríguez:

*“La **creatividad** con la que el diseñador aplica una técnica, impide que esta se vuelva una camisa de fuerza. La **flexibilidad** y **riqueza** del proceso de diseño depende del diseñador y no de las técnicas por sí mismas.”*⁸³

A. Moles, otro de los íconos de los procesos racionales de diseño ha declarado:

*“Todos estos métodos son aleatorios: el éxito nunca está garantizado. Los métodos no son recetas que conducen infaliblemente a un resultado: no existe una máquina de crear (...). En general estos métodos no son altamente estructurados, y así deben quedar. De ser demasiado estructurados se convertirían en recetas y perderían aplicabilidad en la medida que ganaran exactitud”*⁸⁴.

Moles destaca algo que muchas veces se pasa por alto cuando de métodos racionales de diseño se trata, y es justamente **su racionalidad**, o sea, la imprescindible dosis de **razonamiento** que tiene que acompañar a su aplicación.

En similares términos se expresan Gay y Ferreras, pero aportando otros interesantes argumentos:

*“El método por sí solo no garantiza el éxito del resultado, pues requiere además contar con los conocimientos y la capacidad para poder enfrentar con solvencia la solución del problema; lo que sí garantiza es la repetibilidad y la verificación del proceso. Todo método implica una sucesión de etapas que conducen al fin propuesto, cada etapa plantea a su vez un problema.”*⁸⁵

En esta cita encontramos dos atributos del trabajo metódico a seguir en diseño, que señalan puntos de contacto con el método científico: **repetibilidad** y **verificación**. Estos elementos, muy importantes en la docencia, hacen que cualquier estudiante promedio tenga a su alcance recursos para desarrollar bien su proceso de aprendizaje y no sólo aquellos “especialmente dotados” para hacer diseño.

⁸² Bonsiepe, G. *Diseño Industrial, Tecnología y dependencia*. Antología de textos sobre metodología del diseño industrial. Pág. 25

⁸³ Rodríguez Morales, L. *Técnica para el análisis comparativo de productos*. Pág. 9.

⁸⁴ A. Moles citado por Bonsiepe en *Diseño Industrial. Tecnología y dependencia*. Antología de textos sobre metodología del diseño industrial. Pág. 23

⁸⁵ Gay, A y M. A. Ferreras. *La Educación Tecnológica. Aportes para su implementación*. Pág. 112.

En algún otro momento escribí:

*“Las técnicas no son buenas ni malas, no tienen cualidades morales; solo son bien o mal **seleccionadas**, bien o mal **aplicadas**, bien o mal **interpretados sus resultados**. Hay personas que suelen culpar a las técnicas de su propia incapacidad para entender el trabajo sistemático. (...) ninguna técnica ha resuelto jamás un problema de diseño. Son los diseñadores los que, si se auxilian adecuadamente de ellas, resolverán mejor los problemas.”⁸⁶*

La modelación

Para presentar una panorámica del tema de la modelación, se ha tomado como criterio el examen de dos características relacionadas con objetivos concretos de la tesis: la operacionalidad y el carácter de proceso, sin que ello suponga un riguroso interés taxonómico.

Así hemos examinado:

1. La modelación estructural (que refleja una selección, clasificación y ordenación de elementos componentes).
2. La modelación de proceso (que refleja transformaciones y cambios graduales).

Es más frecuente hallar referencias de modelos que pertenecen al primer grupo que al segundo.

Aunque son numerosas las representaciones que intentan reflejar la esencia del diseño, tanto estructural como de proceso, en la literatura no resulta fácil encontrar obras que aborden con rigor y profundidad teóricos las especificidades del tema de la modelación en el campo de la teoría del diseño.

Modelación estructural

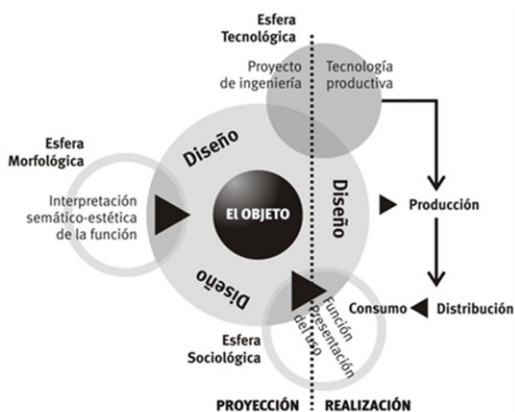
No obstante, muchos autores proponen su visión del diseño a través de representaciones estructurales. Ello es congruente con la profusión de enfoques acerca del diseño que hemos analizado y, por tanto, condiciona los variados modos de concebir la constitución interna del diseño industrial; partiendo de la selección y organización de los componentes y sus relaciones que, desde la óptica de cada autor, mejor reflejan la esencia de la actividad de diseñar. Sin embargo, no se encuentran trabajos teóricos que aborden adecuadamente el tema.

Sin referencias bibliográficas importantes en el campo de la modelación estructural, nos atendremos a presentar, a modo de ejemplo algunos de estos modelos, aproximadamente en el orden temporal en que el autor tomó contacto con ellos. No se presentan con el propósito de analizar cada uno. Ni de tratar de diseccionar en qué proporción se hallan en ellos los elementos conceptuales-ideológicos respecto a los estratégico-operacionales, sino solo mostrar la diversidad posible, derivada de la variedad de explícitas o tácitas posturas de cada autor y sus objetivos que, en última instancia, condicionan la selección

⁸⁶ Cabrera, A. *Acerca del proceso de diseño: una visión*. Pág. 11

y ordenamiento de los elementos que ha considerado pertinente adoptar en correspondencia con su proceso investigativo.

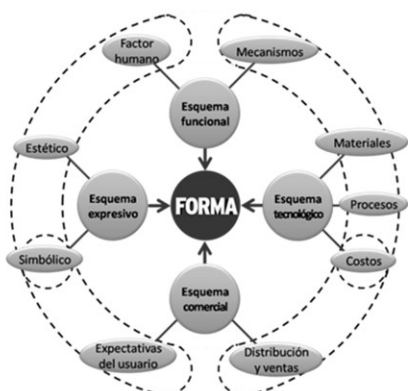
Algunas fuentes disponibles recientemente (especialmente del M.Sc. Sergio Peña) me han brindado la posibilidad de obtener modelos en soporte digital, aliviándome esa labor.



a) **E. Frateilli. Componentes del Diseño**
Fuente: Peña Martínez, S. *Propuesta de Currículo para la formación de diseñadores*. Tesis de Maestría. 2008



b) **Chup Friemert. Estructura interna del Diseño**
Fuente: Peña Martínez, S. *Propuesta de Currículo para la formación de diseñadores*. Tesis de Maestría. 2008



c) **Luis Rodríguez Morales. Esquemas y Factores de Diseño**
Fuente: Resumen del Curso de Postgrado impartido por el M.D.I. Luis Alfredo Rodríguez Morales. La Habana. 1991.



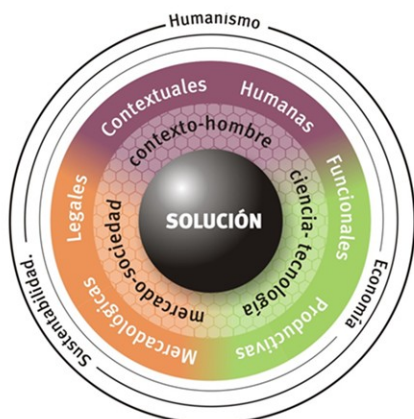
d) **Armando Viera. Funciones y exigencias a los productos**
Fuente: Viera Cardo, A. *Conferencias de diseño*. Curso 1994-1995.



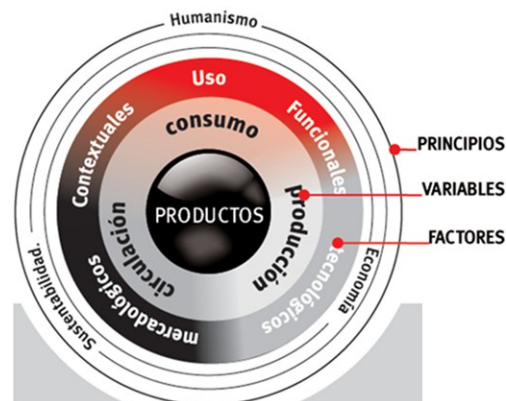
e) **Rolf Frick. Forderungsklassen, die der Mensch an industrielle Erzeugnisse stellt.**
Fuente: Frick, R. *Designmethodick. Eine Einführung für Studierende*. 1982



f) **Milvia Pérez. Factores de Diseño**
Fuente: Pérez, M. *Conferencias de diseño*. Curso 2003-2004.



g) **Sergio Peña. Variables de Diseño**
Fuente: Peña Martínez, S. *Propuesta de Currículo para la formación de diseñadores*. Tesis de Maestría. 2008

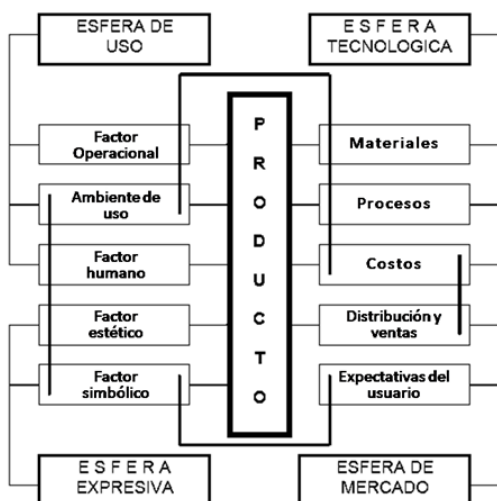


h) **Sergio Peña. Estructura Interna del Diseño**
Fuente: Peña Martínez, S. *Taller de Tesis 2009 - 2010*
Conferencia: *Desarrollo de proyectos por Campos de Acción*
7 de enero de 2010

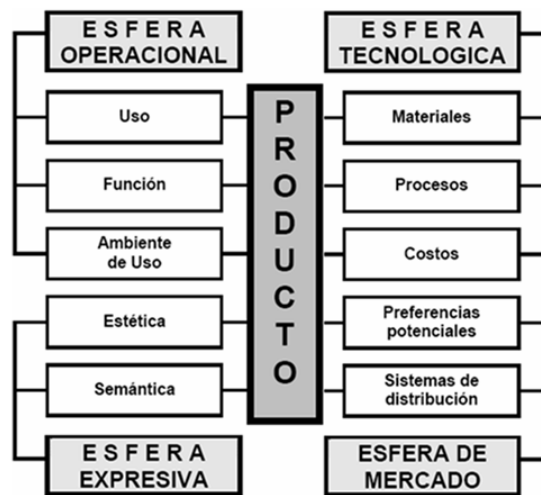
Figura 6. Modelos de referencia

En el caso de los dos modelos de Peña (“g” y “h”), consideramos un aporte pertinente la inclusión de la categoría **principios** (humanismo, sustentabilidad y economía) como elemento conceptual importante.

Bajo la denominación de Estructura Constitutiva del Diseño Industrial, las siguientes son dos versiones precedentes por las que transitó el modelo que proponemos en el capítulo 2. Las mismas han sido empleadas años atrás por el autor en los talleres de diseño que ha conducido en el ISDi.



Fuente: Conferencia 2. **Bases teórico-metodológicas del diseño industrial**. Curso 1995-1996



Fuente: **Acerca del proceso de diseño: Una visión**. Año 2000

Figura 7. Antecedentes evolutivos del Modelo propuestos por el autor

Como puede apreciarse, en la constitución de los modelos antes mostrados aparecen, en mayor o menor medida, puntos de contacto, aunque no sean superponibles. Las diferencias radican esencialmente en lo antes expuesto acerca de los particulares propósitos teóricos de cada autor y su interpretación del diseño como fenómeno modelable.

Modelación del proceso

Enmarcado en el campo de la modelación del proceso, el trabajo antes citado de J. M. Martí Font destaca por la claridad conceptual y operacional de su enfoque, de lo cual la siguiente cita es una muestra:

“Todo modelo del proceso de diseño debería reflejar un conjunto finito de actividades dadas en una sucesión temporal ordenada (y por lo tanto unidireccional) sin excluir repeticiones de tareas, consideración de errores, etc. de tal manera que el orden refleje el paso desde situaciones más inestables a otras más estables. Los procesos de diseño son de carácter heurístico (procesos de prueba y error, procesos de descubrimiento) en su conjunto, aunque en su interior podemos encontrar momentos heurísticos, algorítmicos e incluso estocásticos (tanto de azar cómo de azar simulado.)”⁸⁷

En el mismo trabajo, Martí Font, con destacable enfoque sistémico, abunda sobre las razones por las cuales se impone la síntesis de las acciones que ocurren en un proceso de diseño a través de modelos que, aunque perfectibles, reflejen su esencia. A continuación una paráfrasis de lo que considero esencial:

El proceso de diseño debe ser explicitado y explicado **como una generalización de todos los procesos concretos y posibles**, al menos por las siguientes razones:

- En primer lugar porque toda abstracción teórica a partir de experiencias de procesos reales permite entender estos en lo que tienen de común, así cómo mejorar su control general y concreto.
- En segundo lugar porque el proceso proyectual no sólo es para ser **producido** sino también para ser **reproducido** es decir, no nos enfrentamos con actos aislados sino con conjuntos similares de acciones proyectuales.
- En tercer lugar, porque quien está inmerso en un proceso proyectual concreto sólo captará la experiencia inmediata del propio proceso, es decir, vive éste a corta distancia y sólo si, con antelación, ha conocido la práctica y sintetizado la teoría de los procesos en general, será capaz de captar en lo que está ocurriendo lo común a todos los procesos.

El criterio sistémico de este autor también se expresa en la siguiente formulación:

Toda disciplina realiza actividades de diferentes órdenes:

- De primer orden: al **actuar sobre el mundo** tratando de cambiarlo, se supone que para mejorarlo.
- De segundo orden: al **actuar sobre sí misma** cuando necesita de la autorreflexión para mejorar o cambiar su acción –y sus métodos– sobre el mundo: **la**

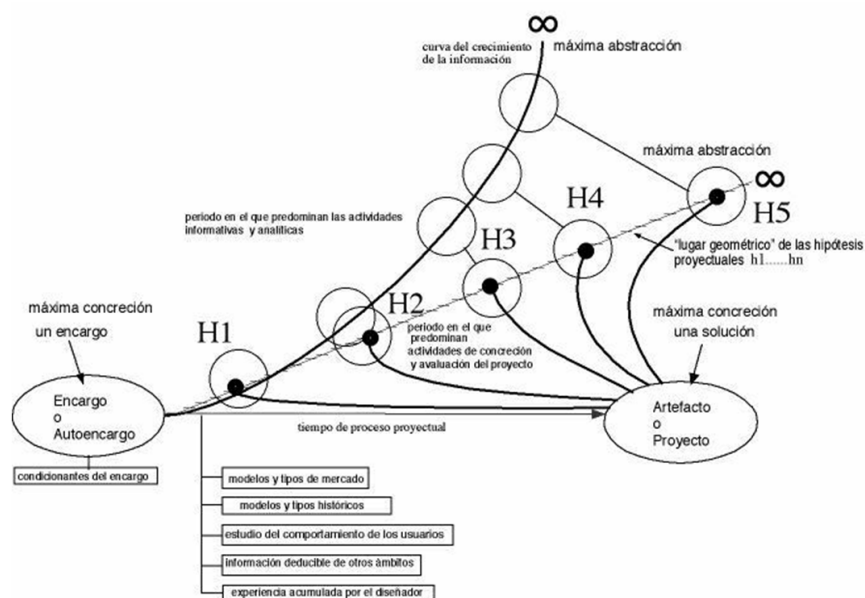
⁸⁷ Martí Font, J. M. *Una aportación metodológica. Las modelizaciones del proceso de diseño. El proceso de diseño entre la mimesis y la creación. Una breve aportación crítica a su concepto*, en Memorias de la 2da. Conferencia de Historiadores del Diseño. La Habana. 2000.
<http://www.dancingmind.co.uk/cuba%202000/Ponencias/P%20Josep%20Martí.htm>

teoría; para lo cual debemos “salir a la intemperie” y contemplar la disciplina a distancia.

- De tercer orden (y más): cuando, por ejemplo, pretendemos valorar los métodos aplicables a la actividad de primer orden, es decir, cuando hacemos **metodología**.

Construir modelos del proceso de diseño es una de aquellas actividades que Martí Font ha llamado de *n-orden*, las cuales nos permiten profundizar en la construcción teórica de esta disciplina de tal manera que el desarrollo de las actividades del diseño podrá subsumirse bajo modelos generales –siempre mejorables– que nos permitirán ahondar en la crítica de los procesos reales.

En su ponencia el citado autor inserta un diagrama del proceso de diseño, con el que se puede apreciar el grado de complejidad al que puede llegar este tipo de modelación cuando se pretende tener en cuenta un número grande de factores.



Josep Ma. Martí Font. Diagrama del proceso de diseño
Fuente: Martí Font, J. M., A. *Una aportación metodológica. Las modelizaciones del proceso de diseño. 2000*

Figura 8. Modelo del Proceso de Diseño Industrial según Martí Font

Como conclusión respecto a la modelación, asumo lo planteado por Martí Font al final de su ponencia:

“Los modelos que nos ayudan a entender mejor la realidad que nos rodea siempre son incompletos y por lo tanto mejorables; si así no fuera no serían modelos ya que se mostrarían idénticos a la realidad que pretenden describir, con lo cual dejarían de cumplir la función esencial para la que los construimos.”⁸⁸

⁸⁸ Martí Font, J. M. *Una aportación metodológica. Las modelizaciones del proceso de diseño. El proceso de diseño entre la mimesis y la creación. Una breve aportación crítica a su concepto*, en Memorias de la 2da.

Y ¿cuál sería entonces esa “función esencial para la que los construimos”? yo diría que despojar a la realidad de las **contingencias fenoménicas** que la “enmascaran”, para reflejar solo la **esencia** que la hace útil para el conocimiento.

Estrategias: ¿la postmétodo-filia-fobia?

Es un hecho que la época tanto de adorar como de estigmatizar las metodologías (*metodofilia* versus *metodofobia*) ha quedado atrás, dando lugar a un tipo de pensamiento que trata de combinar la flexibilidad con la sistematicidad, ajustándose a la situación concreta. Ni el florido intuitivismo ni el catecismo metodológico parecen dar respuesta a la necesidad de resolver problemas de diseño cada vez más complejos, urgentes e importantes.

Por otra parte, tampoco se alcanza un estadio superior desde la cómoda posición de atacar ambos polos, sino tratando de explorar un camino alternativo que rescate lo más útil de los diversos modos de enfocar la solución de problemas de diseño y reduzca sus inconvenientes.

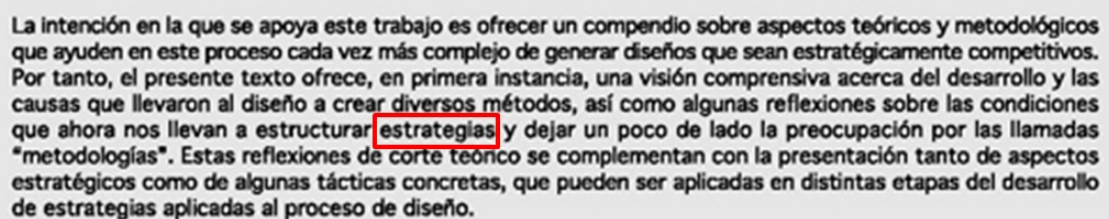
En este sentido ha ido abriéndose espacio la idea de una combinación armónica de estrategias y tácticas de proceso, basadas en

- la descripción de la situación inicial sobre hechos concretos,
- la apreciación de la situación final a la que se necesita llegar y
- la estructuración de un proceso que produzca el tránsito de una situación a otra.

Estrategia de proyecto

Sobre el tema citaremos dos autores.

Un enfoque muy interesante sobre el tema adelanta Luis Rodríguez en la nota de cubierta de su libro *Diseño. Estrategia y Táctica*⁸⁹, del cual lamentablemente solo se ha podido obtener la imagen de la tapa vía Internet:



La intención en la que se apoya este trabajo es ofrecer un compendio sobre aspectos teóricos y metodológicos que ayuden en este proceso cada vez más complejo de generar diseños que sean estratégicamente competitivos. Por tanto, el presente texto ofrece, en primera instancia, una visión comprensiva acerca del desarrollo y las causas que llevaron al diseño a crear diversos métodos, así como algunas reflexiones sobre las condiciones que ahora nos llevan a estructurar **estrategias** y dejar un poco de lado la preocupación por las llamadas “metodologías”. Estas reflexiones de corte teórico se complementan con la presentación tanto de aspectos estratégicos como de algunas tácticas concretas, que pueden ser aplicadas en distintas etapas del desarrollo de estrategias aplicadas al proceso de diseño.

Figura 9. Fragmento de la cubierta del libro de Luis Rodríguez *Diseño. Estrategia y Táctica*

Conocí por boca del propio autor en el año 1991, el significado con que emplea el término “estrategia”, que no parece haber cambiado, dado el contexto en que lo emplea en su

Conferencia de Historiadores del Diseño. La Habana. 2000.

<http://www.dancingmind.co.uk/cuba%202000/Ponencias/P%20Josep%20Marti.htm>

⁸⁹ ContentDetails.htm, en la dirección url: <http://librisite.lib.overdrive.com/83427610-122B-4137-A746-4709B86E304B/10/235/es/ContentDetails-Cover.htm?ID=A5DD1F32-FD31-43BD>. Consultado el 2 de junio de 2010.

último libro, al que hemos hecho referencia. Ello se comprueba al examinar las notas del curso impartido por el citado autor en aquel año, de las cuales reproduzco unas líneas.

“La estrategia no es más que el orden que se seguirá en el análisis de los 4 esquemas, y derivado de ello, la jerarquización de los factores.

“Puede tener una primera orientación partiendo del objetivo general, originalmente definido desde la necesidad.

(...)

“Una vez definida la estrategia (...), se aplican técnicas adecuadas al carácter del problema en sí.

(...)

“En ningún caso se trata de aplicar mecánicamente estas u otras técnicas. La técnica con que se comience solo responderá al énfasis de los objetivos principales o esenciales a cumplir, sin olvidar que todos los esquemas están presentes en todos los productos diseñados, independientemente de nuestro deseo.”⁹⁰

Para un propósito similar, Federico Hess⁹¹ emplea el término *Intención de diseño*.

El vocablo “estrategia”, cuyo contenido más esencial es el de *arte para dirigir un asunto*, por su amplitud y versatilidad es ampliamente empleado en diversos contextos, entre ellos el diseño (incluida la Gestión de diseño).

En nuestro caso hemos asumido el concepto de estrategia como la

*Secuencia de prioridad entre las Dimensiones y Factores de diseño de acuerdo al peso relativo de los mismos, vinculándoles las variables asociadas a cada factor, de modo que satisfaga los propósitos expresados en las determinantes del inicio (los objetivos y las condicionantes). El objetivo general del proyecto determina cuál es la **Dimensión dominante**. Se parte de una conjetura o descripción del escenario de análisis y decisiones, en el que se analizan los factores más importantes del proyecto concreto.*

El programa de trabajo

Con vistas a operacionalizar la estrategia de proyecto, en el trabajo proyectual se ha empleado el concepto de *plan operativo*, que proviene de la Planificación Estratégica, con similares propósitos a los que aquí perseguimos. Sobre el tema citaremos dos fuentes:

La Facultad de Artes de la Universidad Nacional de Colombia, en su *Metodología para formulación y selección de proyectos de Diseño industrial*, apunta:

“El plan operativo describe paso a paso el desarrollo del proyecto, los recursos, cronograma específico de trabajo, entre otras. Su alcance y complejidad son di-

⁹⁰ Rodríguez Morales, L. *Sobre la Teoría y la Metodología del Diseño de Productos*. Resumen del Curso de Postgrado impartido por el M.D.I. Luis Alfredo Rodríguez Morales (UAM/Azcapotzalco/México), entre el 4 y el 11 de diciembre de 1991 en el ISDi. Notas tomadas por A. Cabrera.

⁹¹ Hess, F. *Seminario sobre Diseño Industrial*, impartido en el ISDi. Notas del seminario tomadas por A. Fernández. La Habana. 1990.

rectamente proporcionales a los resultados que se esperan generar, y ciertamente nunca una tarea, actividad, y un proyecto van a estar en un mismo nivel.”⁹²

Gerardo Rodríguez, en su extenso *Manual de Diseño Industrial*, se refiere al tema en el acápite dedicado a la *Planificación y Programa* en los siguientes términos.

“Con base en el problema planteado, estipular la estrategia de diseño con que se desarrollará el proyecto, contemplando tanto las operaciones como las técnicas a seguir para lograr los objetivos establecidos.”⁹³

Según esta última formulación, su autor concibe la *estrategia* y el *plan operativo* como un solo instrumento, lo cual parece lógico cuando se trata de un proyecto de baja o mediana complejidad donde no se justifica separar los procedimientos.

En nuestro caso, una vez definida la *estrategia de proyecto* consideramos necesario elaborar un **programa de trabajo** con vistas a organizar, dentro de términos razonables, el resto del proceso.

Resumiendo las ideas planteadas, definiremos el concepto de *programa de trabajo* para nuestros propósitos como la:

Proyección de operaciones asociadas a las variables definidas en la estrategia de proyecto (acciones, tareas, análisis, etc.), necesarias para concluir la Fase de Problema (Análisis de Factores, Requisitos Generales y División en Subproblemas) y desarrollar el resto de las Fases del proyecto. Al mismo tiempo se identificarán, cuando corresponda, las técnicas aplicables en cada caso, el tiempo estimado y los recursos materiales de importancia en la medida que lo demande la complejidad del proyecto.

Como se explica en la definición, en el *programa de trabajo* se incluirán las operaciones clave para desarrollar cada Fase del proyecto, detallando solo lo realmente necesario. Su objetivo, tal y como se emplea internacionalmente, es facilitar la dinámica creativa del proceso, por lo que supone la introducción de las adecuaciones que el propio proceso aconseje.

A modo de resumen del Marco Teórico

En este capítulo hemos presentado el contexto teórico-metodológico de la investigación, sometiendo a juicio crítico aquellos enfoques teóricos, investigaciones y antecedentes que nos han permitido encuadrar los ejes fundamentales de nuestro trabajo. De ello resulta su soporte conceptual que se aplicará en lo adelante, cuyos aspectos generales son los siguientes:

⁹² Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Artes. Centro de Extensión Académica. Metodología para formulación y selección de proyectos de Diseño industrial. Apoyo técnico al Ministerio de Comercio, industria y Turismo en la implantación del Sistema Nacional de Diseño. Diciembre 2009.

<http://www.mincomercio.gov.co/eContent/documentos/mipymes/Diseno/04Metodologia.pdf>

⁹³ Rodríguez Morales, G. *Manual de Diseño Industrial*. Ediciones G. Gili, S.A. de C.V., México. 3a. Edición. 1983. Pág. 79. Documento PDF. <http://www.slideshare.net/betorossa/libro-manual-de-diseo-industrial>

- La concepción del diseño industrial en su carácter de proceso, en general de pensamiento y en particular de solución de problemas.
- El enfoque estratégico-operacional.
- El carácter interdisciplinario del diseño industrial y su enseñanza.
- La modelación de los diferentes procesos, estructuras y procedimientos.
- Los principales elementos constitutivos para el trabajo operacional de proyecto.
- Las etapas generales presentes en todo proceso de diseño, independientemente de la diversidad de términos y niveles de agregación asumidos.
- La estrategia de proyecto y el programa de trabajo en la actividad proyectual como vía de superar la unilateralidad de los enfoques rígidos.

Propuesta de definición de diseño industrial

Como vimos al examinar diversas formulaciones elaboradas por autores e instituciones, es a través de las definiciones que quedan fijadas, de forma sintética y concentrada, su posición y visión teórico-metodológica respecto al diseño industrial.

Con este fin, y no el de sumar una más a la extensa lista, hemos elaborado nuestra definición; la cual determina y condiciona todo el desarrollo y los resultados del presente trabajo, incluyendo aspectos que aún no son abordados en el alcance de la tesis y susceptibles de ser tratados en otros trabajos. Más que originalidad absoluta, busca discriminar, valorar, validar y asumir, de entre las muchas ideas disponibles, aquellas que son concurrentes con nuestros objetivos.

El diseño industrial es un proceso de carácter creativo, multifactorial e interdisciplinario, que tiene por finalidad anticipar y materializar las propiedades de los objetos, procesos, servicios y sus sistemas, de modo sostenible a lo largo de sus ciclos de vida; y cuyas principales dimensiones comprenden las interacciones internas y externas, la producción, el mercado, el beneficio y la expresión.

Capítulo 2

El modelo operacional del diseño industrial y de su proceso

Capítulo 2

El modelo operacional del diseño industrial y de su proceso

CONTENIDO

Preliminar

El modelo del proceso de diseño industrial.

La parte funcional

La parte estructural

El modelo operacional del diseño industrial.

Elementos constitutivos

Puntos de partida

Premisas del modelo

Construcción del modelo

Los cuatro hechos omnipresentes en el diseño industrial

Dimensiones del Diseño Industrial

Factores de Diseño

Interacción entre factores

A modo de resumen acerca de la modelación

Preliminar

En este capítulo discutiremos dos aspectos de suma importancia para los propósitos de esta tesis: definir

- El modelo del diseño industrial
- El modelo del proceso de diseño industrial

Este orden pareciera ser el lógico para la exposición, asumiendo el criterio de lo general a lo particular. Sin embargo, en este caso resulta más conveniente discutir primero el modelo del proceso (como proceso de pensamiento), para luego examinar el modelo del diseño (lo reflejado por el pensamiento).

El modelo del proceso de diseño industrial.

Para este análisis partimos de la premisa que hemos establecido de considerar el proceso de diseño como un proceso de pensamiento. En el proceso de diseño identificamos dos partes que integran una unidad y que, recurriendo a una metáfora, constituirían la “*anatomía*” y la “*fisiología*” del proceso. Serían respectivamente la parte **estructural** y la parte **funcional**, según la denominación de Talízina al examinar las acciones mentales⁹⁴.

⁹⁴ Talízina, N. Conferencias sobre “Los Fundamentos de la Enseñanza en la Educación Superior”. Pág. 145.

La parte funcional

La **parte funcional** es una “sucesión **no lineal** de funciones (análisis, ejecución y control valorativo) en la que cada una de ellas toma **por cierto tiempo** el lugar predominante”⁹⁵. En este trabajo hemos decidido sustituir el término “análisis” que plantea Labarrere por el de “orientación” aportado por Talízina⁹⁶, por considerar más adecuado el enfoque general de esta autora. Además, y de acuerdo también con Talízina, nombrar sólo control⁹⁷ a la tercera función, en lugar de control valorativo, con el fin de simplificar el término, quedando implícito que al momento de ejecutarse el control, necesariamente se produce un juicio de valor al “coordinar el resultado o el proceso con el patrón de realización de la actividad y sus productos”⁹⁸, lo cual genera las medidas correctivas pertinentes o la satisfacción con el resultado.

También hemos reemplazado la denominación de la función “ejecución”, empleado por Labarrere, por “operación” para evitar confundirla con la etapa estructural así llamada por Gabriel Simón y que adoptamos en este trabajo. Para ello hemos extraído del propio texto de Labarrere el contenido de dicha función:

*“Esta función tiene por contenido específico la **operación** con los componentes del problema o con sus representaciones (modelos, gráficos, esquemas, etc.).”⁹⁹*

Las funciones de orientación, operación y control ocurren en todos los procesos mentales conducentes a tomas de decisiones. Se cumplen en cualquier proceso de solución de problemas y, por tanto, también en diseño.

Sobre las características de estas funciones Labarrere señala:

“El estudio de la manifestación de las funciones durante la solución de problemas según su carácter de predominio equilibrado, ofrece una vía de acceso a las peculiaridades de la regulación y la autorregulación del pensamiento, sobre todo cuando se concibe como autorregulación ‘conscientemente dirigida’, en la cual las funciones aparecen, en última instancia, como el vehículo, el medio por el cual el sujeto obtiene determinado objetivo conscientemente propuesto (obtener más información necesaria, aplicar una vía de solución que se supone sea adecuada, comprobar la validez de una propuesta, etcétera).”¹⁰⁰

Como se sugiere en la figura 1, las funciones de Orientación, Operación y Control están presentes **en cada una** de las Fases del proceso de diseño, en cada proceso analítico o

⁹⁵ Labarrere Sarduy, A. F. *Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos*. Pág. 14.

⁹⁶ Talízina, N. *Conferencias sobre “Los Fundamentos de la Enseñanza en la Educación Superior”*. Pág. 146.

⁹⁷ Ídem. Pág. 150.

⁹⁸ Labarrere Sarduy, A. F. *Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos*. Pág. 18.

⁹⁹ Labarrere Sarduy, A. F. *Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos*. Pág. 15.

¹⁰⁰ Ídem. Pág. 14.

cada toma de decisión como parte del proceso de solución del problema. Es subjetiva y opera obedeciendo al desarrollo de las habilidades que cada individuo tenga al enfrentarse a la solución de problemas.

La parte estructural

Concebimos la **parte estructural** como una secuencia de acciones y procesos necesariamente relacionadas en un orden antecedente-consecuente, o sea, cuya sucesión de realización no puede ser violentado, aunque no sea posible, en los hechos, encontrar fronteras temporal y operacionalmente definidas entre ellas.

Este enfoque coincide en general con el que da Bonsiepe a lo que llama *macroestructura* y *microestructura del proceso proyectual*, haciendo abstracción de algunas diferencias terminológicas.

*“Por ‘macroestructura’ se entiende la subdivisión del proceso proyectual en diversas etapas o fases. Por ‘microestructura’ se entiende la descripción de las especificaciones técnicas empleadas en cada una de las fases.”*¹⁰¹

Es la parte más evidente y visible. Es operacional, indica cómo se organiza el proceso y determina en qué punto se encuentra el proyecto en un momento determinado.

Llamaremos **etapas**, a aquellos períodos más generales y abarcadores, (macroestructuras, en la terminología de Bonsiepe), identificables en la mayoría de las estructuras propuestas por diversos autores, como se mostró en la tabla 1 (págs. 50 y 51 de este texto), o sea: Análisis, Síntesis y Ejecución.

Estas etapas son, como ya se dijo, muy generales e indican el tipo de actividad que **predomina** en el momento, puesto que, siendo el proceso de pensamiento el que organiza el de diseño, ya hemos demostrado que no se puede entender el mismo como un algoritmo estrictamente secuenciado, sino una tendencia con un objetivo final.

Identificaremos como **fases** a aquellos períodos o microestructuras que se definen por un tipo de actividad característica, parten de una cierta información, realizan procesos específicos, que producen determinados resultados, los cuales sirven a su vez, para iniciar la siguiente.

Para nombrar las fases del proceso hemos adoptado un grupo de términos que a nuestro juicio caracterizan adecuadamente la esencia de las acciones y procesos que en ellas se realizan y, al mismo tiempo, las comunican con efectividad y resultan bastante familiares.

Las denominamos: **Problema, Conceptualización, Anteproyecto, Proyecto ejecutivo e Implementación**. De la misma manera que en las etapas, no existe una frontera nítida entre las fases. Ciertas actividades se interpenetran, algunas se adelantan a “**su**” fase y en otros casos es necesario rehacer o volver a actividades propias de fases anteriores debido a la dialéctica de desarrollo del proceso.

¹⁰¹ Bonsiepe, G. *Teoría y práctica del diseño industrial*. Pág. 151.

La concepción del modelo del proceso, como aquí se muestra, integra las partes funcional y estructural, como resultado de la interpretación del diseño como proceso de pensamiento, valiéndonos de los conceptos desarrollados en los textos Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos (págs. 11 a 18), de Labarrere Sarduy, A. F., y Conferencias sobre Los Fundamentos de la Enseñanza en la Educación Superior (págs. 145 a 152) de Talízina, N.

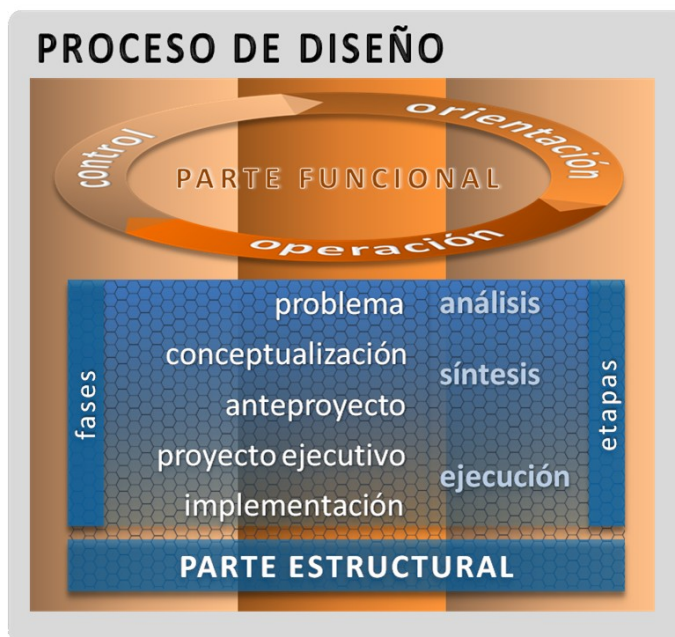


Figura 10. Modelo del Proceso Diseño Industrial

El modelo operacional del diseño industrial.

Elementos constitutivos

Para precisar el significado que atribuimos al término *modelo del diseño industrial* en el contexto de esta tesis, es indispensable recordar que este trabajo se inscribe en la corriente estratégico-operacional.

En mi experiencia, al examinar cada modelo que me ha sido posible, siempre he prestado la mayor atención a aquellos que, además de reflejar una visión de las esencias del diseño, tienen un importante valor instrumental. Tal vez sea un efecto asociado a la labor de orientar proyectos en el taller de diseño.

La elección de un enfoque a escala estratégico-operacional, va dirigido fundamental, aunque no únicamente, a asistir al **proyecto de diseño**, dejando implícitos los elementos de la escala conceptual-ideológica.

El modelo que se propone en esta tesis forma parte de una propuesta instrumental integral, que sirve de base al esquema de la *Pauta de exploración de alternativas* (Apéndice A). Por esa razón tiene características propias, aunque lógicamente se advertirán puntos de coincidencias parciales y necesarias con varios de los modelos mostrados.

Puntos de partida

I

Explorando en otra escala de diseño nos encontramos un análisis estructural similar en la Arquitectura. Vitrubio (arquitecto romano, siglo I a. n. e.) había definido tres elementos componentes de la Arquitectura que denominó **utilitas** (la función y uso para el cual estaba destinada una edificación), **firmitas** (la necesidad de que el edificio fuera construible y mantuviera su estabilidad estructural por largo tiempo) y **venustitas** (la propiedad de cumplir con las “reglas” que le atribuyeran a la obra un alto valor estético)¹⁰². Con el decursar del tiempo los teóricos agregaron un cuarto elemento que se hizo evidente en la esencia de la Arquitectura: el espacio, como su protagonista principal.

II

Un enfoque sustantivo para la propuesta que finalmente hago respecto de modelo del diseño industrial, y que ha influido notablemente en mi trabajo docente, lo constituye el del profesor Luis Rodríguez¹⁰³ (identificado con la letra “c”). Lo conocimos a través del propio autor en diciembre de 1991¹⁰⁴, y hemos visto reiterado algunos de sus elementos en trabajos suyos posteriores¹⁰⁵. Rodríguez Morales entiende el diseño constituido por cuatro Esquemas: Funcional, Tecnológico, Expresivo y Comercial, a los cuales asocia un número de factores. Aunque en la actualidad han variado ligeramente algunos términos, representan esencialmente el mismo contenido.

El modelo tiene una óptica marcadamente instrumental, muy vinculada a la didáctica del diseño, y muy afín con los objetivos de este trabajo.

III

Un tercer elemento lo constituye el desglose de las áreas sobre las cuales inevitablemente actúa el diseñador al proyectar (“uso”, “función”, “producción”, “mercado”, “beneficio” y “estética”) reseñado por el documento de la comisión del ICSID “Países en Vías de Desarrollo”, reflejado en el Capítulo 1 Marco Teórico, de 1973, pero que mantiene plena vigencia, aunque en esta tesis se denominen de forma más conveniente a sus propósitos.

Premisas del modelo

Para establecer un modelo que trate de reflejar, con enfoque sistémico, un fenómeno tan complejo como el diseño, partiremos de aquellos elementos que permitan tanto dar una visión global del problema, como la posibilidad de segmentarlo lo más proporcionalmente posible para comprender y mantener el control de la situación cuya esencia pretende re-

¹⁰² Collins, Peter. *Los ideales de la Arquitectura Moderna; su evolución (1750-1950)* Págs. 15-16.

¹⁰³ Luis Alfredo Rodríguez Morales. Diseñador y docente mexicano que ha asesorado e impartido docencia en Cuba.

¹⁰⁴ *Sobre la Teoría y la Metodología del Diseño de Productos*. Resumen del Curso de Postgrado impartido por el M.D.I. Luis Alfredo Rodríguez Morales (UAM/Azcapotzalco/México), entre el 4 y el 11 de diciembre de 1991 en el ISDi. (Notas de A. Cabrera).

¹⁰⁵ Rodríguez Morales, L. *Técnica para el análisis comparativo de productos*. Págs.13-14.

flejar. En su concepción le hemos impuesto dos premisas que deben cumplirse **simultáneamente**.

El modelo debe:

- **reflejar el objeto a través de sus elementos constitutivos.**
- **implicar un enfoque operacional que facilite su empleo didáctico y profesional.**

Es necesario precisar el término **constitutivo** en el sentido que lo hemos venido empleando aquí. Lo haremos según dos fuentes:

- “(...) Desde Kant el término fue adoptado para designar lo que condiciona la realidad de los objetos fenoménicos. (...) la palabra ha entrado a formar parte del lenguaje común y así se dice que tiene carácter o función constitutiva todo lo que entra a condicionar un objeto cualquiera del modo que sea”.¹⁰⁶
- “Que forma parte esencial o fundamental de algo y lo distingue de los demás”.¹⁰⁷

Resumiendo, entenderemos como constitutivos los elementos pertenecientes a un fenómeno de forma esencial o fundamental que lo distinguen de los demás y lo condicionan de cualquier modo. Son necesarios y suficientes para caracterizar el fenómeno en cuestión.

Construcción del modelo

Lo que sigue es la síntesis del proceso seguido para la identificación, ordenamiento e intervinculación de los elementos constitutivos del diseño industrial, que formarán parte de nuestro modelo.

En nuestro caso partimos de considerar cuatro **hechos**, de los cuales no puede ser separado ningún objeto de diseño.

Tales hechos, necesarios **aunque no excluyentes**, sirven al contenido y las condicionantes planteadas por estar presentes en todo objeto de diseño, o sea, desde el punto de vista de nuestro enfoque, son constitutivos y tienen el valor instrumental deseado.

Por “no excluyentes” queremos expresar que de ningún modo se descartan otros elementos, de mayor o menor grado de generalidad, que igualmente pudieran formar parte del modelo.

Los cuatro hechos omnipresentes en el diseño industrial

Todo producto de diseño industrial:

- está destinado, de una u otra manera o intensidad, en uno u otro momento, para establecer una **interacción usuario-producto-medio**,
- estará sujeto a un determinado proceso de **fabricación**,

¹⁰⁶ Abbagnano, N. *Diccionario de Filosofía*. Pág. 230.

¹⁰⁷ *Diccionario RAE*. Enciclopedia Encarta.

- **expresará** connotaciones y denotaciones de diverso signo y
- participará de un proceso de **realización mercantil**.

Estos cuatro **hechos**, en su unidad e interconexión, serán tomados como elementos constitutivos de **primer orden** (que denominaremos **Dimensiones de Diseño**), por reflejar acontecimientos que **siempre** están presentes, son **esenciales**, **necesarios**, y **caracterizan** y **condicionan** a cualquier producto de diseño industrial. Pueden considerarse **suficientes** en tanto que el alcance de su empleo estará centrado en una determinada operatoria, lo cual es objetivo declarado de este trabajo.

El modelo derivado tendrá las siguientes características:

- Expresará una estructura genéticamente pertinente (contiene sus elementos constitutivos).
- Será instrumentalmente válido, puesto que expresará un grupo de relaciones que permiten establecer operatorias adecuadas a determinadas situaciones de diseño.
- Permitirá establecer una estrategia o intención de diseño en cada caso específico, o sea, apreciar o definir grados de importancia relativa entre los elementos, en dependencia de los objetivos del proyecto.
- Tendrá una estructura lógica y fundamentada que permitirá su empleo didáctico y su aplicación práctica.
- Permitirá examinar el objeto, no solo desde la implicación básica de cada Dimensión de Diseño, sino en la relación de factores asociados a diversas Dimensiones, para establecer relaciones diferentes y “mirar” al objeto desde otros puntos de vista (entrar al análisis según criterios flexibles que amplíen el campo de exploración de soluciones).

Hay dos aspectos que merece la pena examinar por ser potencialmente conflictivos:

- la selección de los elementos constitutivos y
- el nivel de agregación que hemos asumido dentro de cada uno de ellos.

Respecto al primero queda claro que hemos considerado pertinente no incluir elementos tanto de primer orden (Dimensiones) como de segundo orden (Factores), que impliquen una mayor entidad conceptual-ideológica, para mantenernos dentro de los marcos operacionales.

Respecto al nivel de agregación también ha habido necesidad de discriminar de entre la multitud de elementos que entrarían en una inmanejable lista, pero no se puede perder de vista que se trata de un modelo que no es matemático ni físico y, por lo tanto, no será exacto; ni tampoco puede representar la realidad tal cual es, como nos alertaba Martí Font.

Dicho de otro modo, según se asuma un menor o mayor nivel de generalización conceptual y sistémica, o de necesidad o posibilidad de realizar un análisis más detallado por la complejidad del objeto, unos elementos pudieran quedar subsumidos en otros o, en el sentido contrario, la estructura podría fragmentarse para buscar más detalle, aunque tra-

tando siempre de no llegar a niveles difíciles de manejar.

Dimensiones del Diseño Industrial

Es así que, considerando cada uno de estos elementos como ámbitos o dimensiones de trabajo habituales del diseñador industrial, los hemos reunido bajo el concepto de **Modelo Operacional del Diseño Industrial**, integrado por cuatro **Dimensiones de Diseño** que **en su conjunto** definen el producto, entendiendo por producto genéricamente a cualquier objeto de diseño industrial.

El grado de integración en estas cuatro dimensiones de diseño permite un enfoque global que, a nivel de sistema, expresa los elementos constitutivos esenciales o **de primer orden**. Para el trabajo más operativo se asocia a cada una de las dimensiones de diseño un conjunto de factores (elementos constitutivos **de segundo orden**) y que, a su vez con enfoque de sistema, deja abierta la posibilidad de producir un mayor nivel de desagregación en función del grado de detalle necesario.

A continuación se relacionan algunos elementos que caracterizan el contenido de cada dimensión.

Dimensión interactiva:

En ella radica el contenido práctico-funcional del objeto de diseño y su interacción con el medio circundante. Se caracteriza por examinar, entre otros muchos aspectos, lo relacionado con las acciones que realiza el propio producto a través de sus portadores de función, ya sean de orden mecánico, electrónico u otros; relaciones ergonómicas; intención y facilidades de uso; facilidades de mantenimiento; adaptación a variaciones de espacio o emplazamiento; cuestiones de seguridad; rendimiento o desempeño del producto; factores ambientales agresivos; prevenciones sobre posibles efectos nocivos del producto sobre el medio de uso o viceversa; todas las previsiones relativas a las estrategias de diseño sostenible y del ciclo de vida del producto; etc.; etc.

Dimensión Tecnológica:

Incluye todo lo relativo a los procesos de fabricación del producto; la menor cantidad de operaciones de elaboración y montaje; el empleo de materiales adecuados y el dimensionamiento correcto de los elementos componentes; los mejores acabados y terminaciones de acuerdo al uso previsto; la selección de componentes normalizados y agregados; la factibilidad tecnológica atendiendo a la infraestructura disponible del cliente, etc.; etc. Se tienen en cuenta las implicaciones que tienen sobre los costos las decisiones en esta dimensión.

Dimensión de Mercado:

Es el área de análisis de todas las previsiones y decisiones posibles a tomar referidas a la transportación, distribución y venta de los productos hasta la red de ventas, como por ejemplo peso y volumen asociados a la manipulación, desarmabilidad o plegabilidad para ocupar menor espacio en el transporte, la posibilidad de

utilizar el envase como expositor de venta, etc.; etc.

Dimensión Expresiva:

Es el espacio donde el diseñador tiene en cuenta los aspectos formales y significativos del producto: la coherencia formal, la simplicidad, el orden, la cohesión, la comunicación del uso, los elementos connotativos o atributos que se requiera comunicar (o evitar comunicar), etc.

En la figura se representan los ámbitos que definen el **contenido** de cada una de las Dimensiones de Diseño.

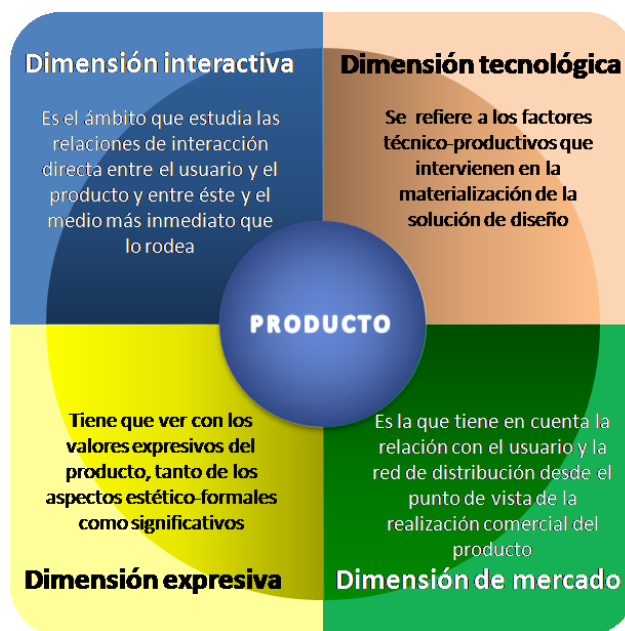


Figura 11. Ámbitos de desempeño de las Dimensiones de Diseño

Factores de Diseño

Como en todo análisis de sistemas, cada sistema es susceptible de ser descompuesto en subsistemas, según el criterio que se aplique. Los elementos aquí adoptados como subsistemas del Modelo Operacional del Diseño Industrial, que denominamos Factores de Diseño, no pretenden ser excluyentes. Sólo reflejan un número mínimo manejable de desagregación de cada Dimensión y cada uno es susceptible de ser considerado como sistema y nuevamente descompuesto.

Su selección se basa en la mayor ocurrencia de análisis de diseño asociados a ellos, pero somos conscientes de que otros elementos pueden ser incluidos como factores con lo cual el análisis sería enriquecido. Sin embargo consideramos muy difícil que alguno de los incluidos pueda ser suprimido sin dejar fuera del análisis algún aspecto constitutivo del diseño.

En la siguiente tabla se relacionan y explican los contenidos de los factores que hemos asociado a cada Dimensión de Diseño.

Tabla 2. Contenidos de los Factores de Diseño

Dimensión	Factor	Aspectos a los cuales está vinculado
INTERACTIVA	Uso	Interacción directa usuario-producto: modo, estructura, secuencia, frecuencia y comunicación del uso. Tiene que ver con la comodidad, la manejabilidad, la seguridad, el mantenimiento, etc.
	Función	Misión principal para la cual se diseña el producto y las que se derivan de ella.
	Ambiente de uso	Interacción entre el producto y su medio más inmediato, tanto los efectos del producto sobre el medio como a la inversa.
TECNOLÓGICA	Materiales	Tipo, características e idoneidad de los materiales que intervendrán en la composición del producto. Si responden a las necesidades de uso, ambientales y productivas.
	Procesos	Medios y métodos utilizados en la transformación de los materiales.
	Costos	Debido a la íntima relación que existe entre los materiales y procesos con el costo de producción y a que el aspecto financiero es uno de los elementos que posibilita el lanzamiento de un nuevo producto, se incluye este factor, a pesar de no ser un elemento tecnológico en el sentido estricto del concepto. Obtener la mayor calidad incurriendo en el menor costo de producción posible.
MERCADO	Preferencias potenciales	Elementos no vinculados directamente a la función básica del producto, pero que influyen en determinadas decisiones dependiendo del contexto de uso y de las peculiaridades del tipo de usuario (un equipo de música doméstico enfatizará en aspectos formales que lo diferencien de la competencia, mientras que uno profesional se caracterizará por su fidelidad y cantidad de prestaciones, manteniendo los aspectos formales en relación con la expresión de su tecnología, uso y prestigio de marca).
	Sistemas de distribución	Modulación en función de disminuir espacio durante la transportación, desarmabilidad, plegabilidad, apilabilidad, etc.
EXPRESIVA	Estética	Características compositivas del producto: coherencia, cohesión, orden, equilibrio, claridad depuración. Tríada forma-color-textura.
	Semántica	Aspectos connotativos de la forma. Atributos simbólicos que se tiene el propósito de comunicar a través del tratamiento de la forma del producto.

Como síntesis de todo lo analizado en el presente capítulo, en la figura 2 se muestra el modelo del **Modelo Operacional del Diseño Industrial** que proponemos, con los Factores asociados a cada una de las Dimensiones.



Figura 12. Modelo Operacional del Diseño Industrial

Interacción entre factores

Los Factores se han dispuesto radialmente en torno al producto, ubicados dentro de los ámbitos de desempeño de cada una de las Dimensiones de diseño, por presentar una relación interna que los hace afines en primer grado. Sin embargo la complejidad del fenómeno del diseño industrial se expresa en interrelaciones entre los factores mucho más complejas, de acuerdo a la adopción de diversas estrategias de proyecto, parte de las cuales se grafican en el siguiente modelo.

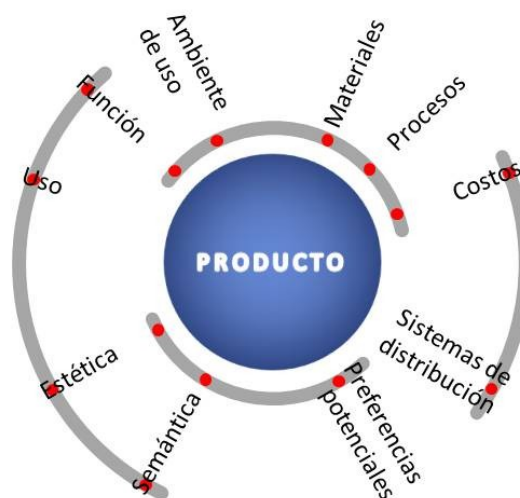


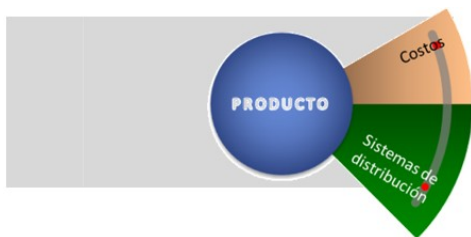
Figura 13. Ejemplos de interacciones alternativas entre factores

De esta forma se pueden identificar relaciones que permiten explorar otras intenciones de análisis. Por ejemplo:

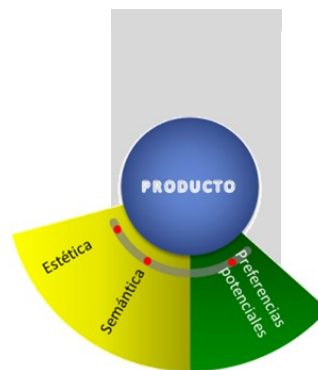


La perspectiva desde los factores Función, Uso, Estética y Semántica orientan el análisis hacia los atributos formales y significativos que apoyen la autoexplicación del producto.

El enfoque desde los factores Función, Ambiente de uso, Materiales, Procesos y Costos orientan el análisis hacia el desempeño o rendimiento del producto.



La asociación de los factores Costos y Sistemas de Distribución orientan el análisis hacia lo relativo al beneficio económico del producto.



El factor Semántico funciona en unidad con el Estético, expresando una intención expresivo-formal, pero en su correlación con las Preferencias Potenciales tiene además la función de comunicar aquellas cualidades más mediatas (eficiencia, durabilidad, seguridad, etc.).

Figura 14. Contenidos de relaciones alternativas entre Factores adyacentes

Estos gráficos reflejan relaciones entre factores adyacentes, pero si a estas relaciones se adicionan las internas de cada Dimensión y, a través de ellas hacia otras dimensiones y factores, además de otras posibles no adyacentes, se podrían identificar y estructurar intenciones de análisis más abarcadoras, que se ajusten mejor a situaciones de diseño variadas.

A modo de resumen acerca de la modelación

El Modelo del Proceso de Diseño Industrial constituye un aporte conceptual al considerar, en su unidad dialéctica, dos aspectos cuya articulación no es habitualmente contemplada y analizada: los componentes estructurales del proceso y la dinámica funcional del pensamiento al trabajar en cada momento del mismo.

La elaboración de variantes formales para representar los conceptos implicados, del modo más comprensible, fue sumamente extensa. Finalmente consideramos que la presentada conduce la atención del lector hacia la dualidad lineal-no lineal y el carácter iterativo del proceso, aunque no llega a satisfacer en el 100% al autor, quien considera que la forma más adecuada de representar el fenómeno modelado, que es dinámico en esencia, tendría necesariamente que ser cinética para reflejarlo apropiadamente.

Por excepción es, probablemente, el más conceptual-ideológico de los temas tratados.

La propuesta del Modelo Operacional del Diseño Industrial se ha concebido como un recurso analítico cuya función básica es establecer un marco o mapa de elementos constitutivos del diseño y las relaciones fundamentales en las que entra el producto a diseñar. El mismo sirve de pivote al esquema de *Pauta de exploración de estrategias*, que se propone en el Apéndice A.

Adicionalmente es importante porque:

- Contribuye a evitar la toma de decisiones superficiales o erróneas por omisión o imprevisión.
- Facilita definir una estrategia de análisis adecuada a cualquier situación de diseño que se presente.
- Los requisitos generales que modelarán el futuro producto serán más completos al tener en cuenta todo lo que necesariamente debe cumplir el mismo.
- Al realizar la evaluación de los conceptos de diseño y las variantes del concepto seleccionado, se tendrán criterios de selección más objetivos.

Capítulo 3

Fases del Proceso de Diseño Industrial

Capítulo 3

Fases del Proceso Diseño Industrial

CONTENIDO

Preliminar

Alcance definido en esta tesis para el inicio del proceso

Sobre los criterios aplicados en la modelación de las Fases

Fase de Problema

La información de partida

En la práctica profesional

En la docencia

Elementos componentes de la Fase de Problema

Definición del Problema de Diseño. Núcleo de la Fase de Problema

Claves de la Definición del Problema de Diseño

1. • Los objetivos/ ¿Para qué?
2. • Las condicionantes/ ¿Con qué predeterminaciones?

Determinantes del inicio del proyecto

3. • La necesidad/ ¿Por qué?

Análisis de la necesidad

Contextualización de la necesidad

Descripción del contexto de la necesidad

Otras necesidades coexistentes

Estado de la necesidad

Prioridad

Compatibilidad

Recursos

4. • El objeto de diseño/ ¿Qué?

5. • El usuario/ ¿Para quién?

Caracterización general del usuario

Caracterización física

Caracterización socio-cultural

6. • El contexto de uso/ ¿Dónde?

Enunciado del Problema de diseño

Resumen de la Definición del Problema de Diseño

Estrategia de proyecto

Programa de trabajo del proyecto

Análisis de factores

Una reflexión acerca del Análisis de Factores

Requisitos generales de diseño

División en subproblemas

Fase de Conceptualización

La terminología: Concepto y Conceptualización.

- Pero... ¿por qué CONCEPTO?
- La definición
- Elementos componentes
 - La generación de alternativas conceptuales
 - La evaluación y la selección
 - La optimización
- Modos de expresión del Concepto de diseño
- Fase de Anteproyecto
 - Programa de Especificaciones
 - Generación, evaluación y optimización de variantes de anteproyecto
- Fase de Proyecto Ejecutivo
- Fase de Implementación
- A modo de resumen de las Fases del Proceso de Diseño

Preliminar

En el Capítulo anterior vimos la composición de la Parte Estructural del proceso de diseño, integrada por Etapas, de carácter más general, y Fases, que profundizan en el contenido de las Etapas. En este Capítulo se detallarán las estructuras propias de cada una de las Fases, que soportan el contenido de las acciones que deberán llevarse a cabo en cada proyecto específico.

En la investigación se han definido las estructuras de cada una de las Fases, pero se ha priorizado profundizar en el contenido de las Fases de Problema y Conceptualización por su mayor grado de conflictividad dentro del proceso, particularmente en la docencia; se trabajó en un nivel medio en la de Anteproyecto; y un grado relativamente menor en las de Proyecto Ejecutivo e Implementación, por no pesar demasiado las tres últimas en los resultados finales del trabajo, no representar grandes complejidades de orden metodológico y producirse un decrecimiento del protagonismo del diseñador en ellas.

Alcance definido en esta tesis para el inicio del proceso

Resulta conveniente en este momento recordar que en la parte metodológica de la tesis quedó claramente definido que “el *objeto de la investigación* es el **proceso de diseño industrial** y el *campo de acción* es **el inicio del trabajo proyectual** con vistas a organizar el análisis y posterior solución del problema de diseño”. Ello deja claro que conceptual y teóricamente hemos concebido el diseño como un todo continuo, desde los momentos primigenios gestores del proceso, pero quedando restringido, a los efectos operacionales ese alcance, en el campo de acción, en los términos que se explican a continuación.

Al concebir esta tesis como una “*propuesta de estructuras y procesos que caractericen al diseño industrial, y articulen con el inicio de proyectos de diseño*”, se ha pensado en el momento en que el diseñador (en función de tal) toma contacto con lo que pudiéramos llamar la “*parte operativa*” del proceso, a diferencia de lo que sería la “*parte ejecutiva*”, o sea, aquella que inicia el proceso de diseño en estamentos directivos y de gestión de una entidad promotora, que tiene que ver con la detección y validación de la necesidad, estu-

dios de mercado, decisiones estratégicas, etc., donde el diseñador está (o debiera estar) presente pero solo en calidad de **participante**¹⁰⁸, cuando aún no ha asumido la responsabilidad plena de conducir el proceso, que se inicia con el proyecto propiamente dicho.

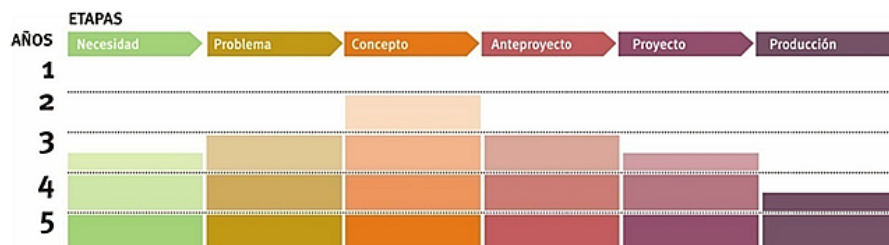
En la siguiente figura¹⁰⁹ se muestra el lugar que ocupa la Necesidad, previo a lo que constituye propiamente el inicio del proyecto como parte del proceso que corresponde a la absoluta responsabilidad del diseñador.



Fuente: Peña Martínez, S.
Taller de Tesis 2009 - 2010
Conferencia: Estructura metodológica del Proceso de Diseño
17 de diciembre de 2009

Figura 15. Posición de la Necesidad respecto al resto del proceso de diseño

En la docencia la situación es más evidente, puesto que los estudiantes siempre entran en la parte operativa (salvo en los ejercicios en que se entrena el análisis de necesidad), ya que la ejecutiva es realizada por los docentes en la preparación metodológica de los ejercicios. No obstante, en el currículo de pregrado se incluye el tema de la Necesidad en el Diseño por su valor como recurso metodológico (como vimos en el Capítulo 3) que contribuye a esclarecer, más allá del encargo, la situación de diseño y a enriquecer la apreciación de la misma. En la imagen siguiente¹¹⁰, se aprecia momento en que se introduce el tema en el Programa de la Disciplina Diseño, como base orientadora de las acciones proyectuales subsecuentes.



Sergio Peña. Lógica de organización de la disciplina Diseño de acuerdo con la metodología del Proceso de Diseño

Fuente: Peña Martínez, S. Propuesta de Currículo para la formación de diseñadores. Tesis de Maestría. 2008

Figura 16. Momento de introducción de la Necesidad en la Disciplina Diseño

Algo similar ocurre con los contenidos de Gestión del Diseño, que preparan al estudiante en el conocimiento de los recursos ejecutivos que se emplean en los niveles de decisiones estratégicas, así como de relaciones del diseñador con otros factores del proceso y

¹⁰⁸ Peña Martínez, S. Taller de Tesis 2009-2010. Conferencia 2. Estructura metodológica del Proceso de

¹⁰⁹ Peña Martínez, S. Conferencia Estructura metodológica del Proceso de Diciembre. Taller de Tesis Curso 2009-2010.

¹¹⁰ Peña Martínez, S. Propuesta de Currículo para la formación de diseñadores. Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Gestión e Innovación de Diseño. La Habana. 2008.

elementos de organización y dirección del trabajo de proyecto (prospectiva, estrategias, programas, políticas, contratación, presupuesto, comunicación...).

Sobre los criterios aplicados en la modelación de las Fases

Los modelos de las estructuras parciales del proceso de diseño: los de sus Fases, permiten visualizar las relaciones secuenciales y jerárquicas que se establecen entre sus componentes, y representan solo la parte estructural de una serie de relaciones y conexiones que, en conjunto y simultáneamente con la parte funcional, le dan significado y condición de **proceso**. En otras palabras, los esquemas que aparecen en este Capítulo representan los **modelos de la parte estructural de las fases del proceso y no el proceso mismo**.

Conviene subrayar que los elementos estructurales presentados en este trabajo han sido concebidos como un soporte **básico, necesario, pertinente y suficiente** pero **no exhaustivo** de cuantos han de intervenir en la elaboración de un proyecto de diseño. Resulta **teórica y prácticamente imposible** identificar, enumerar, modelar, recomendar, relacionar... **todos** los aspectos puntuales que va a ser necesario tener en cuenta en la elaboración de la infinita diversidad de proyectos específicos posibles. Es la razón por la cual *“los modelos, que nos ayudan a entender mejor la realidad (...) siempre son incompletos y por lo tanto mejorables (...)”*, de acuerdo con Martí Font.

Al igual que ocurre entre una Etapa y otra y entre una Fase y otra, los modelos de las Fases presuponen la ausencia de fronteras estrictas entre sus componentes. Se excluyen los lazos de retroceso o *feed backs* que se producen como consecuencia de la lógica dialéctica que caracteriza el proceso, en virtud de que se generarían tantos que sería imposible graficarlos o harían ininteligible el gráfico, en el improbable supuesto de llegar a identificarlos todos.

Como ya conocemos, la parte estructural del proceso de diseño industrial se compone de cinco Fases:

1. Fase de Problema.
2. Fase de Conceptualización.
3. Fase de Anteproyecto.
4. Fase de Proyecto Ejecutivo.
5. Fase de Implementación

A continuación se expondrán los resultados del examen de cada una de las Fases del Proceso.

Fase de Problema

Para diseñar se necesita entender el problema y fundamentar las decisiones a tomar. Para ello se requiere de un proceso reflexivo y racional acerca de todas las variables que intervienen en la solución del problema planteado, e implica una buena dosis de tenacidad, rigor, disciplina y, ¿por qué no?, también de intuición. Ello incluye identificar, localizar, obtener, registrar, procesar y sintetizar información; depurar y extraer conclusiones;

familiarizarnos con disciplinas en ocasiones muy ajenas a nuestro conocimiento y experiencias anteriores; apreciar la totalidad del bosque para poder identificar el árbol que nos dará la madera adecuada... Para ello debe ejecutarse un grupo de acciones intelectuales y físicas que, en su conjunto, denominamos **Fase de Problema**, proceso en el cual se genera nueva información. En la literatura se puede encontrar bajo diversos nombres: Fase Preparatoria, Programa de Diseño, Estructuración del Problema, Programación y Estudio General, Fase Investigativa u otras, pero todas con similar objetivo.

Además de la información general y específica para ser utilizada como referencia y consulta, la nueva información a la que nos referimos contendrá un conjunto de pautas pertinentes al proyecto, que determinarán el resto del trabajo proyectual.

Es así que, en la Fase de Problema identificamos dos contenidos importantes: por una parte la obtención de información básica relativa al proyecto (y eventualmente nuevos conocimientos para el diseñador) y por otra, un grupo de conclusiones que propiciarán la delimitación del problema a resolver y serán la base de múltiples decisiones que el diseñador deberá tomar en el transcurso del proceso de diseño.

La información de partida

La Fase de Problema es inherente a todo proceso de diseño, ya sea éste profesional o docente; y aunque en ambos casos persiguen los mismos fines, en cada uno tiene peculiaridades que los diferencian.

En la práctica profesional

En las condiciones de nuestro país, como en muchos otros con una débil Gestión de Diseño, el modo en que un diseñador recibe un encargo de trabajo se limita a unos pocos datos elementales, no siempre metodológicamente correctos ni suficientemente maduros como para desencadenar un proceso que, no pocas veces, resulta azaroso e inseguro. La nominalización general del objeto de diseño y alguna que otra precisión solicitada por el diseñador “basta” para comenzar un proyecto. A continuación, y en los anexos citados, se expone un grupo de elementos que ejemplifican la forma de lograr la sistematicidad y uniformidad requeridas.

En una empresa el volumen de información que debe ser procesada es grande en extensión y variada en especialidades, por lo cual se requiere de la participación de varios profesionales. Como explica Luis Rodríguez:

“El lanzamiento de un producto requiere de la colaboración simultánea de diversos especialistas. Uno de los errores más comunes es ver el proceso de innovación como una cadena lineal, en la que primero entra un especialista y a continuación otro, hasta que llega la información al diseñador y de aquí a producción. Esta manera de trabajar resulta ser poco eficiente y sobre todo engañosa, pues la riqueza

que todas las disciplinas pueden aportar desde el principio del proyecto es de gran importancia.”¹¹¹

Por lo tanto, una empresa que va a lanzar un nuevo producto al mercado debe elaborar su *Documento Inicial* o *briefing*, y, dependiendo de su escala, lo hará con especialistas propios o externos.

Para dar una idea del grado de detalle y complejidad de un documento real, en el Anexo I incluimos un ejemplo del cuestionario que debe entregar el diseñador a un cliente antes de empezar a redactar el *Documento Inicial de Trabajo*, según Antonio Abad Sánchez¹¹², y en el Anexo II reproducimos un esquema simplificado de *briefing* que incluye Luis Rodríguez en el acápite “*El briefing en el lanzamiento de un nuevo producto*” de su texto *Técnica para el análisis comparativo de productos*¹¹³. En el texto de Abad también se recoge otra estructura de *briefing* mucho más extensa¹¹⁴.

En la docencia

En la docencia, el volumen de la información que el estudiante debe recibir o elaborar depende de varios factores, especialmente de los objetivos del año de la carrera en que se encuentre y de la situación concreta del grupo; y son tantas las variantes posibles, que no resulta procedente ni oportuno abordarlas en este trabajo. Solo señalar que hacia los años terminales de la carrera, la profundidad y extensión del contenido que se pide del estudiante se corresponderá con la madurez esperable en ese nivel. Así, la preparación metodológica que los docentes hagan de la asignatura y del ejercicio concreto, determinará en qué aspecto de la Fase de Problema es necesario hacer mayor énfasis como parte del entrenamiento del estudiante para aproximarse al esclarecimiento de la situación de diseño. En todo caso, atendiendo a lo antes expresado, el contenido de la Fase de Problema en la docencia será más reducido (o selectivo) respecto al de la vida propiamente profesional.

Para la docencia constituye un objetivo de gran importancia que el estudiante adquiera las habilidades de recuperar, procesar y registrar información, como delimitación y orientación, imprescindibles en la búsqueda de las soluciones. En otras palabras, saber enfrentar la situación, cualquiera sea su complejidad o novedad.

Según la práctica documentada en este trabajo, el diseñador profesional fija la información inicial que la empresa debe suministrarle. El estudiante de diseño no cuenta con la experiencia para hacerlo y depende de la información que se le proporcione. Pero en cualquier caso, la existencia del *briefing* o documento inicial de una empresa, o su equivalente en la docencia (por ejemplo, una guía metodológica o una versión ajustada de *briefing*) no sustituye la necesidad que el sujeto tiene de crear y ampliar para sí su propia

¹¹¹ Rodríguez Morales, L. *Técnica para el análisis comparativo de productos*. Pág. 10.

¹¹² Abad Sánchez, A. *Manual del diseñador*. Págs. 68-71.

¹¹³ Rodríguez Morales, L. *Técnica para el análisis comparativo de productos*. Págs. 10-12.

¹¹⁴ Abad Sánchez, A. *Óp. Cit.* Págs. 41-67

visión del problema a resolver, buscando información complementaria y aplicando sus propias técnicas analíticas.

Para el estudiante, el iniciarse en el aprendizaje de la elaboración de esta fase, presenta no pocas dificultades, entre otras, de índole motivacional.

Elementos componentes de la Fase de Problema

En nuestro modelo se definen seis componentes principales de la Fase de Problema:

- Definición del problema de diseño.
- Estrategia de proyecto.
- Programa de trabajo del proyecto.
- Análisis de factores
- Requisitos generales.
- División en subproblemas.

Algunos de estos componentes se desagregan en otros que se les subordinan.

A continuación pasamos a precisar cada uno de los elementos componentes de la Fase de Problema.

Definición del Problema de Diseño. Núcleo de la Fase de Problema

En diseño, como campo particular del saber y el actuar, la Definición del Problema tiene connotaciones particulares, (especialmente de valor metodológico) que la diferencian de la definición del problema para la investigación científica. Veamos algunos criterios que plantea la literatura de diseño respecto a la definición del problema.

“Lo primero que hay que hacer es definir el problema en su conjunto. ‘Muchos diseñadores creen que los problemas ya han sido suficientemente definidos por sus clientes. Pero esto no es absolutamente suficiente’ dice Archer.

*“Por tanto es necesario empezar por la definición del problema, que servirá también para definir los **límites** en los que deberá moverse el proyectista. Munari¹¹⁵.*

*“(…) Si no se tiene a dónde ir (**objetivos** poco definidos del problema) las ideas no serán de mucha ayuda, de aquí la necesidad de que un problema esté claramente descrito para que se puedan buscar soluciones en una forma productiva y directa sin estar divagando y caminando en direcciones al azar. (...)” . Milani¹¹⁶.*

*“Lo que se trata de hacer es una descripción concisa, tanto cualitativa como cuantitativa de la **comprensión** que se tiene del problema hasta este momento y una descripción de las características (especificación), **alcance** y **limitaciones** que el sistema a diseñar debe tener”. Milani¹¹⁷.*

¹¹⁵ Munari, Bruno. *Cómo nacen los objetos*. Pág. 40

¹¹⁶ Milani, Rodolfo. *Diseño para nuestra realidad*. Pág. 28

¹¹⁷ Ídem. Pág. 29

“Mediante el **acopio** de todos los **conocimientos** disponibles y el incremento de conocimientos específicos **a base de procesos analíticos**, se va abarcando paulatinamente el problema en toda su amplitud y se hace posible definirlo con precisión. (...) El objetivo de la definición del problema es el planteo del mismo, la **expresión verbal y visual** de todas las ideas y **de todos los resultados analíticos** que dejan el problema apto para ser discutido”. Löbach¹¹⁸.

“Formulación general de un problema.

- “Según las **informaciones recogidas**, se describe la particular **finalidad del producto** que se tiene que proyectar, así como la **finalidad del proyecto**.”

“Formulaciones particularizadas de un problema.

- “(...) Por otra parte se formulan las variables que el proyectista puede o no puede controlar. Resulta de ello un **espacio preciso de decisión, en el interior del cual debe hallarse la solución** proyectual. Las variables relativas a la finalidad, a los medios y a los condicionamientos tendrían que estar establecidas de la manera más clara posible”. Bonsiepe¹¹⁹.

En términos aproximadamente similares se expresan otros autores (los reseñados responden a prácticas y tendencias bien diversas) cuando se refieren a los objetivos, formas y contenido que debe cumplir una **definición del problema para el diseño**. Partiendo de algunas palabras e ideas clave que se han resaltado en el texto, los requerimientos y características de una buena Definición del Problema se pueden resumir como sigue:

1. La Definición del Problema como el espacio dentro del cual el diseñador ha de buscar la solución del problema. Esto significa identificar con claridad todas las condiciones que el contexto impone al proyecto. Condiciones que provienen de todas las dimensiones de diseño, a lo que puede incluso adicionarse nuestra propia ignorancia sobre el tema, para todo lo cual deben tomarse las acciones adecuadas.
2. La Definición del Problema como soporte del proceso analítico.
3. La necesidad de comprender exactamente la esencia del problema a resolver, a partir del estudio adecuado de todos los factores que intervienen y no solo de la simple descripción del encargo que se nos hace.
4. La importancia de los objetivos o finalidades del proyecto como medios de orientación en la búsqueda de soluciones en forma productiva y directa.
5. El valor de tener en cuenta las restricciones y limitaciones que vienen impuestas desde el arranque del proyecto.

¹¹⁸ Löbach, Bernd. *Diseño Industrial*. Pág. 145

¹¹⁹ Bonsiepe, Gui. *Teoría y práctica del Diseño Industrial*. Pág. 152

Claves para la Definición del Problema de Diseño

De entre la diversidad de elementos que pudieran entrar en la Definición del Problema de Diseño hemos seleccionado un número mínimo que, a nuestro juicio, cumplen con la condición de delimitar “*el espacio dentro del cual el diseñador ha de buscar la solución del problema*”, o sea, visualizar, examinar y registrar las singularidades que caracterizan al problema integralmente, que provienen de todas las dimensiones y factores de diseño; sin olvidar que el mayor o menor conocimiento acerca del tema hará necesario profundizar en algún aspecto más que en otro.

Se han considerado seis claves o componentes esenciales que cumplen con estas condiciones y resultan de responder igual número de preguntas que, siendo siempre las mismas, tendrán en cada caso respuestas diferentes, ajustadas al problema concreto a resolver, a diferencia de las preguntas que definen un problema de investigación que necesariamente en cada situación serán diferentes. Ciertas claves se agrupan por la función que cumplen en el proceso de diseño.

Tabla 3. Claves de la Definición del Problema, preguntas a las que responden y funciones que cumplen

Claves	Preguntas	Función
• Objetivos	• ¿Para qué?	Determinantes del inicio
• Condicionantes	• ¿Con qué predeterminaciones?	
• Necesidad	• ¿Por qué?	Ingeniería inversa
• Objeto de diseño	• ¿Qué?	Enunciado del problema
• Usuario	• ¿Para quién?	
• Contexto de uso	• ¿Dónde?	

El empleo de preguntas como recurso para sintetizar el contenido de cada clave facilita:

- Orientar el pensamiento del diseñador hacia aquellos elementos concretos que definen la situación de diseño y evitar así el trabajo innecesario que ocupa tiempo y recursos.
- Juzgar si el contenido, resultado de la elaboración de la clave, responde adecuadamente la pregunta y, por tanto, es pertinente para definir el problema.
- Recordar fácilmente el propósito y el contenido de la clave.

El criterio de formular preguntas para definir o enunciar el problema de diseño ha sido empleado con anterioridad, siempre con la intención de dirigir el pensamiento hacia un objetivo concreto que excluya todo tipo de ambigüedad. Ponemos dos ejemplos, uno del profesor mexicano Gerardo Rodríguez¹²⁰ y el otro del profesor cubano Alejandro Rosales¹²¹, el primero como definición del problema y el segundo como enunciado del problema, pero evidenciando ambos la pregunta como elemento movilizador del pensamiento.

¹²⁰ Rodríguez Morales, G. *Manual de Diseño Industrial*. Documento PDF. Pág. 32.

<http://www.slideshare.net/betorossa/libro-manual-de-diseo-industrial>

¹²¹ Rosales Trinchet, A. Conferencia *Etapa de problema. Proceso de diseño*. ISDi. Curso 2006-2007. 3er Año.



Figura 17. Antecedentes de empleo de preguntas en la Definición del Problema de Diseño

1. • Los objetivos/ ¿Para qué?

Son los componentes estratégicamente clave para el inicio del proyecto de diseño, especialmente el **objetivo general**, porque determina el orden en que se priorizarán las Dimensiones y Factores de diseño y, en consecuencia, **por dónde debe empezarse el análisis y su peso relativo en la solución del problema**, así como su curso posterior, o sea la estrategia de proyecto para la solución del problema.

Los objetivos expresan el interés o la intención del cliente; aunque no son la copia fiel de su formulación. Son su interpretación desde el ángulo del diseño, con la mente puesta en la visión integral del trabajo del diseñador.

En ocasiones la similitud de sintaxis entre los objetivos del proyecto y las condicionantes y requisitos (esto es, estar redactados en términos de acciones, con un verbo + un complemento + alguna especificación), produce cierta desorientación si no se analiza cada cual en el contexto de relaciones en que está ubicado y se tienen presentes las preguntas a las que cada cual debe responder.

Los objetivos se encuentran en el espacio que relaciona al diseñador con el cliente, así como las condicionantes que vienen impuestas desde el encargo, como pueden ser la tecnología disponible, un determinado límite de costo de producción, una intención específica de mercado, determinadas restricciones de tipo contextual predeterminadas, etc.; mientras que los requisitos así como nuevas condicionantes que el diseñador identifica o detecta en su proceso analítico y que resultan igualmente obligatorias, pertenecen al espacio entre el diseñador y el producto. En otras palabras, el diseñador “ve” los objetivos y las condicionantes del proyecto “mirando” hacia el cliente, mientras que los requisitos y el resto de las condicionantes se encuentran “mirando” hacia el producto.



Figura 18. Hacia dónde “ve” el diseñador los objetivos, condicionantes y requisitos

Los objetivos, para que cumplan adecuadamente su función, deben reunir las siguientes características:

- **Pertinentes:** Deben referirse a los efectos perseguidos por el cliente, a fin de resolver problemas concretos de la entidad.
- **Teleológicos:** Constituyen la representación de los resultados finales, medibles una vez concluido el proyecto. No deben ser confundidos con los medios para realizarlos (como resultados intermedios o parciales, vías para conseguirlos, etc.).
- **Distinguibles:** Su contenido conceptual no debe confundirse con el de otros, lo que hace posible su posterior evaluación.
- **Consensuales:** Su determinación debe ser compartida por el cliente, su equipo técnico y el diseñador.
- **Mensurables:** Deben permitir su expresión en términos concretos al final del proyecto a partir de la documentación presentada.
- **Factibles:** Deben ser concebidos teniendo en cuenta la real posibilidad de su obtención en el plazo definido para su logro.
- **Flexibles:** Pueden ser modificados cuando surjan contingencias inesperadas, sin que se pierda su sentido de dirección.

El **objetivo general** es el elemento nodal a partir del cual se estructurará la estrategia del proyecto. Es de carácter estratégico y sintetiza lo que resulta la esencia, el medular **para qué** se hace el proyecto y contiene la idea central que lo define. De él se derivan o se subordinan los demás objetivos y determina las principales decisiones de diseño que deberán tomarse.

De tener que elaborar los objetivos de conjunto con el cliente o, si es el caso, proponerle su formulación porque este no esté completamente en condiciones de hacerlo, pueden servir de referencia las siguientes áreas en las que puede estar enmarcado un objetivo general:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• detección de una necesidad no satisfecha• innovación• cambio en los materiales• cambio en la tecnología• descubrimiento de espacio de mercado (segmento de mercado)• que se introduzca en el mercado:<ul style="list-style-type: none">○ por precio○ por calidad○ por imagen• producto obsoleto• cambio en la imagen por pérdida de confiabilidad• sustitución de importaciones | <ul style="list-style-type: none">• exportar• problemas de transportación y almacenaje• la creación de sistemas de productos• disminución de costos• emplear menos energía• emplear menos materiales• hacerlo más interactivo o más autoexplicativo• producto mucho más seguro• más simple de construir• más duradero• que requiera mucho menos mantenimiento |
|---|---|

Los **objetivos específicos** completan o especifican el objetivo general, dentro de la pauta general establecida por éste. Por ejemplo:

- que el producto al menos iguale en calidad al que se encuentra actualmente en el mercado en lo que respecta al objetivo general antes definido; o
- que no cueste más del 20% extra siendo el objetivo general que dure tres veces más.

Deberá tenerse en cuenta que, si bien el objetivo principal es el que marca el rumbo estratégico del proyecto por su carácter global, y debe cumplir con las características antes descritas, son los objetivos específicos los que representan resultados concretos materializados e identificables por separado.

2. • Las condicionantes/ ¿Con qué predeterminaciones?

Esta pregunta va dirigida a dilucidar aquellas variables independientes que están fuera del alcance de la decisión del diseñador. Predeterminan muchas decisiones sobre las cuales no habrá libertad para decidir y por tanto, por una parte, restringen el campo de acción de diseñador, pero por otra evitan especulaciones sobre cuestiones que son inamovibles de partida.

Constituyen las restricciones o limitaciones con que el cliente o promotor del diseño debe enfrentar el proceso de diseño y que el diseñador debe acatar. Proviene de uno o varios de los factores de diseño y también forman parte del encargo, aunque en el proceso de análisis que desarrolla el diseñador se pueden identificar otras condicionantes e incorporarlas. De igual manera que los objetivos, su formulación debe permitir ser evaluadas.

Las condicionantes, como variables independientes en el proyecto, tienen también carácter obligatorio y pueden derivar de los siguientes campos, entre otros:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Principios físicos de funcionamiento• Materiales• Procesos• Organización productiva• Tecnología disponible• Mercado• Costos• Precio de venta• Logística:<ul style="list-style-type: none">○ transporte○ almacenamiento○ sistemas de distribución | <ul style="list-style-type: none">• Sistema de comercialización• Marketing• Promoción• Ergonomía:<ul style="list-style-type: none">○ antropometría○ fisiología○ psicología del trabajo• Funcionalidad• Uso• Estética• Comunicación• Semiótica |
|--|---|

Determinantes del inicio del proyecto

Estas dos primeras claves examinadas: los Objetivos y las Condicionantes (preguntas **¿para qué?** y **¿con qué predeterminaciones?**) constituyen las *Determinantes del inicio del proyecto*, o sea, las que lo condicionan causalmente. Técnicamente deben formar parte del encargo que el diseñador recibe del cliente, aunque en la práctica habitual no siempre suceda así. Son las que sirven de base para organizar la estrategia de proyecto

que se seguirá. Este tema se trata en detalle en el Apéndice A *Pauta de exploración de estrategias*.

3. • La necesidad/ ¿Por qué?

Esta clave nos lleva, en cierta medida, a realizar un ejercicio de ingeniería inversa, o sea, a deducir las causas que originaron el encargo de diseño. Implica representarnos lo esencial del escenario que condujo a desencadenar el proceso de diseño y, de esta forma, visualizar los orígenes de los objetivos del proyecto y esclarecer las causas de las condicionantes.

En el contexto de la Fase de Problema hemos asumido el estudio de la necesidad de diseño fundamentalmente por sus valores metodológico y esclarecedor dentro del proceso de diseño, aunque cronológicamente, en el proceso general, el tema de la necesidad (detección, validación...) como aspecto asociado a las decisiones estratégicas de la gestión del diseño, antecede a la definición de los objetivos y las condicionantes.

La razón por la que hemos colocado al inicio los Objetivos y las Condicionantes (preguntas **¿para qué?** y **¿con qué predeterminaciones?**), caracterizados como *determinantes del inicio*, es debido a que son estas claves las que ponen en manos del diseñador (en función de tal) la conducción del proyecto de diseño.

Reflexionar en torno a la necesidad significa dar un pequeño “paso atrás”, que permite poner en perspectiva el proyecto, entender sus causas e identificar el contexto de la situación de diseño. Estos “por qué” serán tan variados como variados son los factores de diseño, por lo que ayudarán a orientar el camino de la búsqueda de la solución.

El valor metodológico del análisis de la necesidad lo entendemos, como hemos dicho antes, en el sentido de obtener una visión más generalizada del problema a resolver. En cuanto al carácter esclarecedor y, hasta cierto punto cuestionador, que también tributa a la mejor visión del problema, veamos la opinión de Bonsiepe:

*“El hecho de que, en la praxis el diseñador industrial raramente pueda reflexionar sobre la justificación, por lo menos, de un problema, o ejercer una cierta crítica al planteo del problema generalmente ya establecido, no invalida la necesidad de instaurar una relación entre el compromiso proyectual concreto y la sociedad, a través de una reflexión crítica.”*¹²²

Veamos cómo tratan varios autores el concepto de necesidad:

*“El problema de diseño surge de una necesidad, dice Bruce Archer.”*¹²³

*“La noción de necesidad permite colocar el problema en el más alto nivel de referencia a su causa útil y, por consiguiente, precisar los verdaderos servicios a rendir.”*¹²⁴

¹²² Bonsiepe, G. *Teoría y práctica del diseño industrial*. Pág. 152.

¹²³ Citado por Munari, B. *Cómo nacen los objetos*, Pág. 38.

¹²⁴ Hazard. C. *Dessin Industriel*. Pág. 388.

*“Cualquier tentativa de concepción industrial y cualquier proceso de diseño solo estarán justificados cuando existe una necesidad (...). La necesidad puede tener un mayor o menor grado de reconocimiento y puede surgir de diversas maneras. Puede derivarse de las expectativas del mercado, de la voluntad de abrir un nuevo frente en un sector de la producción, de una oportunidad tecnológica (por ejemplo, la aparición de un nuevo material), del deseo de mejorar un producto existente (fiabilidad, servicios que presta, coste), de la voluntad de completar la gama de productos de una empresa o del descubrimiento de una nueva necesidad que solo puede cubrir un nuevo producto.”*¹²⁵

*“Podemos decir que desde la perspectiva del diseño industrial la necesidad es un imperativo que exige una satisfacción concreta con un ‘algo’ que debe ser material (en nuestro caso el objeto de diseño industrial).”*¹²⁶

*“Descubrimiento de una necesidad. Se registra una situación ‘mis-fit’ [**desajustada, anormal...**] en forma de una necesidad insatisfecha (situación de **falta o privación**) en **un grupo o una colectividad**.”*¹²⁷ (Negritas del autor).

Estas opiniones fijan la necesidad como origen y razón de cualquier proceso de diseño, además de argumentar algunas de las múltiples situaciones que pueden originar una necesidad de diseño. Al mismo tiempo subyace la percepción de “algo” no totalmente claro y definido que debe ser objeto de examen.

Pero especialmente la de Bonsiepe nos parece la más precisa y generalizadora para configurar una definición. En primer lugar la noción de **falta o privación**, mucho mejor que un “algo”; en segundo lugar la relaciona con un **grupo** o una **colectividad**, lo cual la coloca en un cierto contexto que la determina, condición esencial para someterla a estudio con un marco de referencia concreto. Nosotros acotaríamos la necesidad para el diseño a aquellas que son susceptibles de ser resueltas a la escala del diseño industrial, ya que privaciones o faltas en determinados contextos también pudieran requerir de otros agentes como decisiones políticas, financiamientos, sistemas complejos fuera de la escala del diseño industrial, etc.

Resumiendo definiremos la necesidad en diseño industrial como:

Una cierta carencia, falta o privación de algo en un determinado contexto y en su interacción con él, que puede ser satisfecha mediante una acción de diseño industrial.

Los tres elementos que componen la definición anterior precisan su contenido por ser elementos constitutivos de la necesidad, o sea, como recurso metodológico que contribuye a esclarecer, más allá del encargo, la situación de diseño y a enriquecer la apreciación de la misma:

¹²⁵ Quarante, D y J. Costa. *Enciclopedia del diseño*. Tomo I: Diseño Industrial. Pág. 59.

¹²⁶ Gay, A. y R. Bulla. *La lectura del objeto*. Pág. 17

¹²⁷ Bonsiepe, G. *Teoría y práctica del diseño industrial*. Pág. 151.

- **Carencia, falta o privación de algo.** Se detecta una posible brecha para colocar un objeto de diseño porque no hay ninguno que tenga determinadas prestaciones, o que los que las tienen lo hacen mal, o porque ha surgido una nueva posibilidad tecnológica o material, o se ha detectado una nueva tendencia en algún grupo etario, o se requiere completar o ampliar la cartera de proyectos de una empresa...
- **En un determinado contexto.** Todas las necesidades están inmersas en un cierto contexto, interactuando con él. No existen necesidades sin contextos. Las necesidades responden y están condicionadas por determinadas circunstancias sociales, culturales, tecnológicas, económicas, políticas, de desarrollo de las fuerzas productivas, etc., que hacen que un determinado objeto resuelva una necesidad en un lugar y en otro sea completamente inútil. Por lo tanto toda necesidad debe ser estudiada en su contexto. Tampoco existen contextos sin necesidades. En todo contexto se están generando constantemente nuevas necesidades y, en muchos casos, padeciendo de la no solución de necesidades antiguas, como parte de la dinámica del desarrollo (o no-desarrollo) de la sociedad. Por lo tanto el examen del contexto de la necesidad es determinante para tener información valiosa e imprescindible para el trabajo de diseño.
- Constreñir la definición de necesidad a las que pueden ser satisfechas a través de una **acción de diseño** evita considerar problemas donde intervienen factores que sobrepasan un proyecto, como pueden ser, decisiones políticas, financieras, de inversiones, sistemas muy complejos a escala tecnológica, territorial o ramal, donde tienen cabida innumerables acciones de diseño en las que intervienen decisiones de carácter gubernamental, legal, administrativo, etc.

Análisis de la necesidad

La respuesta a la pregunta **¿por qué?**, como parte de la definición del problema de diseño, conduce al **análisis de la necesidad** dentro del alcance de un proyecto; el cual no supone la intención de cuestionar la validez o no del encargo, sino esclarecerlo. Se compone de dos elementos principales: *contextualización de la necesidad* y *estado de la necesidad*.

Contextualización de la necesidad

Es la representación del escenario en que se ha dado la posibilidad de la intervención del diseño. Se expresa a través de dos componentes muy importantes para el proceso: el contexto y el conjunto de necesidades que coexisten en él.

Descripción del contexto de la necesidad

Se refiere al medio social, económico, tecnológico, cultural, organizativo, ramal, etc., en el cual está inmersa la necesidad que pretendemos resolver. Entre el contexto y la necesidad se producen interacciones en las cuales el contexto condiciona la satisfacción de la necesidad, a lo cual se le denomina *presiones del contexto* sobre la necesidad y, a su vez, la solución de la necesidad va a demandar alguna modificación o adecuación del contexto, a lo que le llamamos *presiones de la necesidad* sobre el contexto.

El contexto de la necesidad tiene una escala conceptual y física superior al contexto de uso más inmediato al objeto de diseño, por lo que no debe identificarse exactamente con él, aunque obviamente existe un cierto grado de solapamiento.

Otras necesidades coexistentes

En todo contexto convive un número indeterminado de necesidades con diverso grado de satisfacción. Resulta necesario identificarlas y nominalizarlas con el fin de conocer otras insatisfacciones o carencias presentes en el contexto, que potencialmente puedan influir o afectar la que nos corresponde resolver y actuar en consecuencia; por ejemplo, identificar otras condicionantes no previstas inicialmente.

Corresponde entonces pasar a completar el análisis de la necesidad a través del *estado de la necesidad*.

Estado de la necesidad

Una vez descrito el contexto e identificadas y nominalizadas las necesidades coexistentes en el mismo, se procede a precisar el *estado de la necesidad* a través del examen de los indicadores básicos que permiten ubicar nuestro problema de diseño en un marco de referencia concreto. Ellos son: prioridad, compatibilidad y recursos.

Prioridad

Definir la importancia relativa entre las necesidades coexistentes. Se trata de identificar si la solución de nuestra necesidad precede o sucede en importancia a las de otras necesidades.

Cuando la nuestra antecede a otras, es necesario prever en qué medida su solución puede afectar o condicionar la solución de aquellas.

Cuando otras anteceden a la nuestra indicará que deberán tomarse decisiones en nuestro proyecto para solventar esa situación; que en ningún caso implica depender o esperar por la solución de las necesidades precedentes.

En este análisis se trata de conocer la importancia relativa de la necesidad que debemos resolver para actuar en consecuencia, no de “demostrar” a toda costa que la nuestra es “la más importante”.

Compatibilidad

Determinar los efectos derivados de la interacción con todas las necesidades coexistentes en dependencia de, entre muchas otras, influencias ambientales, relaciones funcionales, relaciones de uso, infraestructura, disponibilidad de espacio, necesidad de redes técnicas, disponibilidad de materiales, disposiciones legales, reglamentarias o normativas, etc.; o sea, en qué medida las otras necesidades influyen o condicionan la solución de la nuestra, y viceversa.

Recursos

Los disponibles para la satisfacción de la necesidad. Se refiere a todo tipo de recursos: financieros, tecnológicos, materiales, logísticos, tiempo, etc. De ello también pueden derivarse nuevas condicionantes.

El *análisis de la necesidad* debe traducirse en datos concretos, procesados y tabulados, que se tendrán en cuenta en la continuación del proyecto.

4. • El objeto de diseño/ ¿Qué?

Es la nominalización, lo más precisa posible, del **objeto de diseño**, o sea, el resultado final que se nos ha pedido, en cualquiera de los campos de acción del diseño industrial¹²⁸.

5. • El usuario/ ¿Para quién?

Implica la caracterización objetiva del tipo (o los tipos) de usuario a los cuales está destinado nuestro objeto de diseño.

Caracterización general del usuario

Se divide en dos aspectos: la caracterización física y la socio-cultural. Como caracterización general, profundiza sólo hasta la medida en que se tenga una idea global del tipo de usuario al que va dirigido el producto. Este elemento resulta muy importante en el resto del proyecto, puesto que muchas importantes decisiones a tomar tienen que ser consecuentes con esta caracterización que describe al protagonista principal de la satisfacción de la necesidad: el usuario. Sería ingenuo, por tanto, tratar de que nuestro producto sirva de satisfactor de las necesidades de un usuario abstracto e indiferenciado que, por demás, no existe. Una tendencia actual del diseño es hacia la diferenciación y la personalización.

Caracterización física

Se refiere a sexo, edad y otras características físicas más probables del usuario (o grupos de usuarios).

Caracterización socio-cultural

Se expresa a través de la descripción del tipo o tipos agrupables de ocupaciones habituales de los usuarios; la instrucción y cultura promedio o predominante y el estatus económico-social, que refleja tendencias de gusto y capacidad económica de consumo.

6. • El contexto de uso/ ¿Dónde?

Es la descripción del emplazamiento o ambiente físico inmediato que circunda al producto a diseñar, sus posibles influencias benéficas o perjudiciales sobre el producto o su sensi-

¹²⁸ Empleamos el concepto de *campos de acción del diseño industrial* según lo define Peña Martínez, S. en *Propuesta de Currículo para la formación de diseñadores*. Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Gestión e Innovación de Diseño. Pág. 43

bilidad frente a posibles agresiones o efectos del producto sobre él. Es una descripción física cualitativa y, en la medida de lo posible, cuantitativa, de ese medio inmediato en el cual ha de efectuarse el uso.

No debe confundirse con el contexto de la necesidad de diseño al que nos referimos antes.

Enunciado del Problema de diseño

Estas tres últimas claves: el Objeto de diseño, el Usuario y el Contexto de uso (preguntas *¿qué?*, *¿para quién?* y *¿dónde?*) constituyen el *Enunciado del Problema de Diseño*.

Resumen de la Definición del Problema de Diseño

El orden en que se han dispuesto las claves que constituyen la *Definición del Problema*, una vez que se ha recibido el encargo, obedece a la siguiente secuencia lógica:

1. Tomar contacto con el proyecto a partir de las *determinantes del inicio* (objetivos y condicionantes), elementos que inevitablemente tienen que estar definidos al entregarse el encargo al diseñador.
2. Se continúa con el *análisis de la necesidad*, al modo de la ingeniería inversa, con el fin de visualizar el escenario que da origen al proyecto, para ponerlo en perspectiva y enriquecer los análisis.
3. Una vez dilucidados estos aspectos, elaborar el *Enunciado del problema*, definiendo con claridad el objeto de diseño, el usuario y el contexto de uso.

Al mismo tiempo esta secuencia en la *Definición del Problema* permite su articulación con la elaboración de la *estrategia de proyecto* y el resto del proceso.

Estrategia de proyecto

En el Marco Teórico examinamos la amplitud del término “estrategia” en sentido general y su empleo en diseño. En el contexto de la Fase de Problema la estrategia de proyecto responde a la intención que se persigue con el objeto en cuestión, que será tan variada como lo es la diversidad de objetos de diseño posibles, ya sea establecer el producto en el mercado por precio, implementar una nueva tecnología, competir por imagen, proponer un nuevo modo de uso, presentar complejos funciones novedosos, etc., etc.

A partir de la *Definición del Problema* se elabora una conjetura o visualización del escenario de análisis y decisiones del proyecto. En ella se materializan las primeras ideas, derivadas del proceso anterior que no excluyen incluso un cierto carácter especulativo, acerca del modo en que va a ser resuelto el problema. De esta forma se establece cuál *Dimensión* y *Factores de Diseño* asumen el protagonismo para el resto del proyecto y en qué orden continúa el resto.

Al ordenamiento de las Dimensiones y los Factores de Diseño le sigue la identificación de las variables a estudiar en cada Factor relacionadas con el objeto de diseño específico. En consecuencia, la *estrategia de proyecto* permitirá programar, en cada caso concreto, el objetivo y alcance de la búsqueda de información en el *Programa de trabajo*, con el fin de emplear solamente el tiempo y los demás recursos de forma racional.

Programa de trabajo del proyecto

El *programa de trabajo del proyecto* consiste en organizar el desarrollo del resto del proceso. Como se ha definido es la “*proyección de operaciones asociadas a las variables definidas en la estrategia de proyecto (acciones, tareas, análisis, etc.), necesarias para concluir la Fase de Problema (Análisis de Factores, Requisitos Generales y División en Subproblemas) y desarrollar el resto de las Fases del proyecto. Al mismo tiempo se identificarán, cuando corresponda, las técnicas aplicables en cada caso, el tiempo estimado y los recursos materiales de importancia en la medida que lo demande la complejidad del proyecto.*”

El *programa de trabajo* resulta una secuencia lógica, personal y operacional que el diseñador traza del progreso que deberá seguir el proyecto, según su enfoque y características individuales.

No resulta ocioso subrayar que tanto la *estrategia de proyecto* como el *programa de trabajo* tienen carácter indicativo, cuyo fin es orientar y ordenar el trabajo para hacerlo más eficiente y, por lo tanto, en el momento en que así se requiera, podrá ser ajustado, enriquecido y modificado.

Análisis de factores

En esta propuesta hemos asignado al *programa de trabajo del proyecto* el papel organizador del resto del proceso. En consecuencia, el mismo deberá reflejar en cada caso, el objetivo y alcance del proceso analítico y de la búsqueda de información, con el fin de emplear solamente el tiempo y los demás recursos de forma racional.

El Análisis de Factores, según el modelo que proponemos, se convierte en una consecuencia de la *estrategia de proyecto* adoptada. Responderá, como quedó definido en el Marco Teórico a la “*secuencia de prioridad entre las Dimensiones de diseño, que determinará el peso relativo de las mismas (...). El objetivo general del proyecto determina cuál es la **Dimensión dominante**. De esta forma se describe un escenario en el que toman el peso protagónico las Dimensiones y Factores más importantes del proyecto concreto.*” De este modo se optimizará el proceso analítico, concentrándose, en primer lugar en la *Dimensión dominante*, y en el resto de las Dimensiones y Factores de mayor importancia, profundizándose solo en la medida de lo necesario, con la estrategia a la vista. Son de análisis de carácter general porque su nivel de detalle es limitado debido a que su objetivo es obtener los elementos indispensables para conceptualizar, (en la fase de Anteproyecto pudieran ser necesarios análisis más detallados). No existe un número fijo ni un tipo predeterminado de análisis a realizar.

Una reflexión acerca del Análisis de Factores

El Análisis de Factores es un elemento que hemos empleado en nuestra práctica docente durante años fundamentalmente como un componente estructural en una determinada ubicación de la Fase de Problema.

Pensando consecuentemente con el desarrollo teórico de la tesis, suponer el *análisis de los factores* de diseño **solamente** como un momento específico del proceso significa atribuirle un carácter **estructural** que limita y atrofia su importancia. Los factores de diseño no pueden circunscribirse a una posición fija dentro de una estructura porque, por su naturaleza son, en primer término, contenidos con los que opera el proceso mental de toma de decisiones de diseño, por lo tanto, su carácter es esencialmente **funcional**¹²⁹.

Esto quiere decir que no hay otra manera de **orientarse** en el análisis o decisión de cualquier hecho de diseño, **operar** con los datos y **controlar** su resultado en cada instante del proceso, si no es pensando sistemática y simultáneamente en los factores de diseño relacionados con el hecho.



Figura 19. Parte Funcional del proceso de diseño

No visualizar su carácter funcional, concibiendo el Análisis de Factores **solo** como un “paso” del proceso, en alguna medida ha contribuido a una cierta mecanización irreflexiva del pensamiento metodológico de los estudiantes. Son frecuentes los casos en que se emplea tiempo y esfuerzo en elaborar análisis de un grupo de factores, en extensión y profundidad, que luego no participan en el resto del proceso.

En resumen, por estar los factores de diseño presentes en **todos los momentos del proceso**, éste tiene que ser **pensado a través** de los factores, de principio a fin. Ello es preciso para que las soluciones de diseño sean realmente integrales, para que el diseño sea objetivamente asumido como el fenómeno multifactorial que es, y para evitar que se prioricen determinados aspectos (muchas veces de modo aleatorio, cuando no arbitrario) en detrimento de otros. Más que realizar solo **un** “análisis de factores”, hay que llevar al plano consciente un **pensamiento a través de los factores** en cada ciclo de orientación, operación y control¹³⁰ a lo largo de todo el proceso.

Requisitos generales

También como resumen del proceso analítico, y como máxima concreción los objetivos del proyecto, se extrae lo que puede considerarse la primera síntesis del producto a diseñar: los *requisitos generales de diseño*. Esta síntesis representa el modelo teórico del futuro objeto de diseño. Tienen, al menos dos finalidades de extrema importancia:

- Orientar la búsqueda de las soluciones conceptuales subsiguientes, constituyendo fines concretos a perseguir.
- Junto con los objetivos y las condicionantes, sirven de base para la evaluación y selección en la fase de Conceptualización, de modo que siga adelante aquel concepto que mejor cumpla con los requisitos generales.

Según Gerardo Rodríguez:

¹²⁹ Ver capítulo 2 *El modelo operacional del diseño industrial y de su proceso*.

¹³⁰ Ídem.

*“Los criterios de precisión de los requisitos de diseño cambian muy poco de un problema a otro. El costo de fabricación, la seguridad personal, la confiabilidad, la facilidad de mantenimiento y otros, se aplican en casi todos los casos. Lo que cambia significativamente es la importancia relativa de cada uno de ellos respecto al producto por diseñar.”*¹³¹

De todo ello se desprende que la formulación de los requisitos generales debe ser clara, precisa y medible, con un grado de generalidad tal que, de conjunto con los objetivos y las condicionantes, permita la búsqueda de soluciones conceptuales diferentes pero al mismo tiempo tan precisa que permita evaluar y seleccionar de entre los conceptos elaborados, mediante cualquiera de las varias técnicas disponibles para ello.

En los hechos, la generación de conceptos, más que a detalles, responde a un grupo de ideas rectoras básicas que es necesario identificar en el inicio del proceso, ya sea en el encargo (Documento inicial, Briefing o, si es el caso, Guía Metodológica) o en el proceso de implementación de la estrategia, mediante la aplicación de las técnicas pertinentes.

Los requisitos generales se elaboran examinando las Dimensiones de Diseño y sus Factores asociados, de modo que no quede sin cubrir ningún aspecto importante, pero procurando que resulte un número **racionalmente pequeño**, en concordancia con el carácter general del concepto de diseño. Esto último frecuentemente se pierde de vista al elaborar largos listados de requisitos que no suelen ser generales, generan extensas búsquedas de información y su consiguiente procesamiento, y que en su mayoría no se emplean en la generación y evaluación del concepto de diseño.

En consecuencia, la elaboración de análisis en detalle tiene pertinencia después que se ha adoptado un concepto de diseño, para su aplicación en el anteproyecto, empleando así con más eficiencia el tiempo y los recursos. Al respecto, Luis Rodríguez plantea:

(...)

*“Posteriormente, a partir de un concepto de diseño válido, se elaboran los requerimientos de diseño que indicarán el rumbo de la búsqueda de información de detalle sobre cuestiones muy específicas, con lo cual se evita la costosa y poco eficiente práctica de buscar información ‘en general’ ”.*¹³²

De esta manera se descarga el inicio del proyecto de un trabajo voluminoso y no siempre bien orientado, cuya utilidad en la mayoría de los casos es, cuando menos, cuestionable. Al mismo tiempo la atención se centra en la fase que muchos consideran la más compleja del proceso de diseño: la generación del concepto, que puede iniciarse más temprano y sin el desgaste que supone un proceso analítico desproporcionado.

¹³¹ Rodríguez Morales, G. *Manual de Diseño Industrial*. Documento PDF. Pág. 34
<http://www.slideshare.net/betorossa/libro-manual-de-diseo-industrial>

¹³² Rodríguez Morales, L. *Sobre la Teoría y la Metodología del Diseño de Productos*. Resumen del Curso de Postgrado impartido por el M.D.I. Luis Alfredo Rodríguez Morales (UAM/Azcapotzalco/México), entre el 4 y el 11 de diciembre de 1991 en el ISDi. Notas tomadas por A. Cabrera.

Teniendo en cuenta que todos los requisitos no tienen igual importancia, la organización final debe darse por ordenamiento jerárquico, el cual estará determinado por la intención de diseño que resulte del análisis de las determinantes del inicio.

División en subproblemas

En ocasiones, y de acuerdo con la complejidad del problema, es conveniente y necesario dividir el mismo en áreas de abordaje más pequeñas o subproblemas. La segunda regla del método cartesiano recomienda: “Dividir cada problema en tantas pequeñas partes como fuera posible y necesario para resolverlo mejor”¹³³.

Bonsiepe¹³⁴ plantea: “*Fraccionamiento de un problema. La complejidad del problema queda reducida a dimensiones que sean más fácilmente tratables, a problemas parciales que pueden resolverse con independencia el uno del otro*”.

Beer, citado por Bonsiepe¹³⁵ señala: “*Al oleaje de la variedad se opone resistencia no queriendo considerar en un problema más de una pequeña parcela, por turno*”.

Un subproblema es un aspecto del problema a resolver que tiene una relativa independencia dentro del mismo y que está determinado por la posibilidad de darle solución por separado. Es decir, elaborar ideas de solución del subproblema de forma independiente del resto del problema. Generalmente se corresponde con un agregado funcional del objeto de diseño, pero no debe confundirse con componente físico. Al tratar de identificar un posible subproblema éste nos debe responder a la pregunta ¿Se puede resolver independientemente?

Los subproblemas, por lo general, suelen corresponder con las funciones secundarias descritas en el análisis funcional que se corresponden con agregados funcionales que hacen posible el cumplimiento de la función básica.

Es necesario no confundir subproblemas con componentes físicos (carcasa, motor, órgano de trabajo, etc.) aunque posteriormente ambas cosas pueden eventualmente coincidir o no.

En ocasiones existen exigencias o características que evidentemente resultan muy importantes para el producto en su conjunto pero que no son necesariamente subproblemas tal y como lo hemos definido, sino un atributo del producto en su conjunto y por tanto no puede tratarse de resolver por separado ni probablemente puede proveerse un medio parcial para lograrlo. Por ejemplo, un determinado producto debe ser fiable y seguro en su uso, pero esto es un atributo de todo el producto y, aunque es en extremo importante no constituye un subproblema. Este aspecto hay que tenerlo en cuenta porque a veces existe la tendencia de tratar de darle mayor “categoría” a la característica en cuestión cuando en realidad no es por la vía de convertirlo en subproblema que se resuelve.

¹³³ René Descartes. Citado por Munari. B. *Cómo nacen los objetos*. Pág. 9

¹³⁴ Bonsiepe, Gui. *Teoría y práctica del Diseño Industrial*. Pág. 152

¹³⁵ Ídem.

En la siguiente figura se muestra el Modelo de la Fase de Problema.

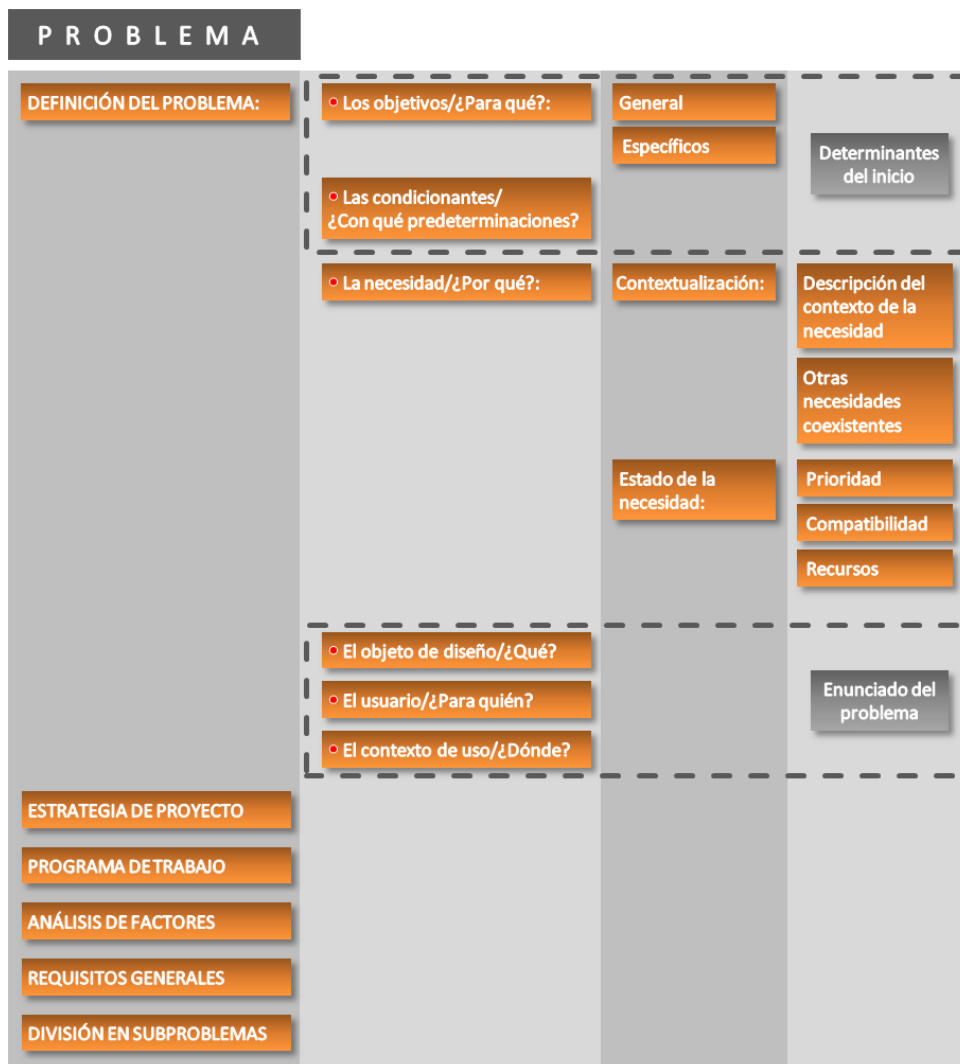


Figura 20. Modelo de la Fase de Problema

Fase de Conceptualización

La terminología: Concepto y Conceptualización.

Para comenzar, una reflexión acerca del término con que se identifica el producto de esta fase: **concepto de diseño**.

No existe unanimidad en cuanto a la denominación por parte de diversos autores. Veamos algunas versiones:

Tabla 4. Diversidad de denominaciones del Concepto de Diseño

AUTOR	DENOMINACIÓN
Bonsiepe	Alternativas (conceptos proyectuales, esquemas proyectuales)
Löblich	Concepto de diseño (soluciones de principio)
Asimov	Diseño preliminar
Archer	Bocetos de diseño
Bürdek	Diseño de alternativas
Olea y González Lobo	Formalización sintética
PABLA (Problem Analysis by Logical Approach)	Solución del problema básico
Hubka	Esquema de concepto/anteproyecto preliminar
Thornley	Concepto o "forma" general
Sidall	Concepto básico

No obstante las diferencias de formulación, se perciben ideas recurrentes en cuanto a:

- **Carácter de decisión básica que condiciona el resto del proceso.**
- **Aproximación preliminar a la solución.**
- **Limitado grado de detalle.**
- **Carácter múltiple de la búsqueda.**

Pero... ¿por qué CONCEPTO?

Además de en el lenguaje común, el término es empleado por diversas disciplinas científicas con los matices propios de las mismas. Por ejemplo:

Psicología El concepto es la idea en que se reflejan las características generales, sustanciales y diferenciales (específicas) de los objetos de la realidad¹³⁶.

Lógica Todo concepto es un pensamiento acerca de las propiedades del objeto. El concepto puede ser pensado como refiriéndose al objeto o a la relación entre objetos (pero además) constituye un reflejo en la mente, generalizado, de determinados vínculos y relaciones entre los objetos y sus propiedades¹³⁷.

Ensayemos un análisis genético mediante derivación de familia de palabras, auxiliándonos de diccionarios comunes y especializados.

Concepción Este término designa indistintamente el acto de concebir o el objeto concebido, pero de preferencia más al acto de concebir que el objeto, para el que se reserva el término de **concepto**¹³⁸

Concebir Crear. Empezar a formarse un nuevo ser.

Concepto En general, todo procedimiento que posibilite la descripción, la clasificación y la previsión de los objetos cognoscibles. La función del concepto considerada actualmente como la fundamental, es la previsión. Por ella el concepto es un medio anticipatorio o proyectador. Anticipa o proyecta la

¹³⁶ A. Petrovski. *Psicología general*. Pág. 297

¹³⁷ Gorski, Tavants y otros. *Lógica*. Págs. 41 y 42

¹³⁸ Nicola Abbagnano. *Diccionario de filosofía*. Pág. 190

solución de un problema exactamente formulado¹³⁹.

Examinemos ahora algunas definiciones de la Conceptualización, en el campo del diseño:

- Bonsiepe Idea básica de la solución a un problema de diseño¹⁴⁰.
- White Los CONCEPTOS son direcciones generales para la planeación, sugeridas por las METAS (objetivos del cliente y del usuario), los HECHOS (información y cuestiones cuantitativas y cualitativas) y los PRECEPTOS (requisitos de diseño)¹⁴¹.
- Frick Síntesis ideal de principios básicos, determinantes para la solución del problema definido. Es la idea rectora del proceso de diseño¹⁴².

De lo anterior podemos inferir, en primer lugar, que es esencialmente correcta la denominación del producto o salida (*output*) de esta fase: CONCEPTO DE DISEÑO. En consecuencia, asumiéndola ya con todo rigor como propia, podemos inferir, para el campo del diseño, un grupo de importantes conclusiones:

Es en esta fase en la que se produce la parte fundamental de la síntesis de diseño.

- El Concepto de diseño cumple la función de describir y prevenir las consecuencias de la futura solución.
- Otra función básica del Concepto de diseño es la de anticipar y proyectar, en sus rasgos esenciales cómo será el objeto de diseño.
- Reafirma la importancia de desarrollar la fase de Problema con la mayor calidad posible.

La definición

Como resumen de lo anterior podríamos concluir con una formulación que, consideramos refleja adecuadamente el fin, contenido y características de la fase de Conceptualización:

Creación de los rasgos esenciales del objeto de diseño, que determinarán su ulterior desarrollo, con el fin de dar cumplimiento a los objetivos y condicionantes del proyecto, teniendo como fundamento la definición del Problema de Diseño.

Elementos componentes

La generación de alternativas conceptuales

Esta fase es, con justicia, considerada como el núcleo central de todo el proceso de dise-

¹³⁹ Abbagnano, Nicola. Óp. Cit. Pág. 190

¹⁴⁰ Bonsiepe, Gui. *Manual de diseño*. Pág. T4

¹⁴¹ White, Edward T. *Introducción a la programación arquitectónica*. Pág. 27

¹⁴² Frick, Rolf. *Designmethodik. Eine Einführung für Studierende*. Pág. 1/61. Traducido por A. Viera.

ño. Incluso, llegando a extremos, hay quien ha afirmado que es el trabajo básicamente propio del diseñador industrial y que todo lo demás es competencia de la ingeniería (cuestión que, por obviamente absurda, no es necesario refutar).

Los estudiosos coinciden en que, siendo la más importante, es también la más inexplicable (por no decir "misteriosa") desde el punto de vista racional. En otras palabras, antes de ella y después de ella pueden aplicarse innumerables técnicas del tipo glass box pero "ella", en sí misma, sigue siendo black box en alto grado.

A disposición del diseñador está un surtido de las llamadas técnicas de creatividad o de generación de ideas (aunque las significativamente efectivas son un número más reducido) cuya aplicación supone contar con unos datos de entrada, un procedimiento y, supuestamente, una salida que debe satisfacer los propósitos por los que se aplicó la técnica. Pero al respecto habría que advertir que, black box al fin y al cabo, el aspecto subjetivo, (valga decir rasgos caracterológicos y personológicos de quien las aplica), el objeto sobre el cual se aplica, las condiciones situacionales y (con un enorme peso) la experiencia e identificación con su uso, pudieran dar al traste con el final feliz que todos esperan.

El empleo de técnicas trata de reducir el tiempo de obtención de ideas de solución en lugar de esperar a que "baje la inspiración". Más bien se trata de que ésta sea forzada. Es importante suspender temporalmente el pensamiento intenso acerca de los datos del proceso analítico y dejar que estos actúen, si se quiere, de forma "encubierta" a través del subconsciente. Esto no se acepta fácilmente si tenemos en cuenta que, por lo regular, la investigación y el análisis son un trabajo arduo y fatigoso y no se renuncia a su examen fácilmente. En la práctica lo que debe hacerse es procurar la creación de las condiciones que permitan que los datos y las exigencias del proyecto se interconecten en la mente en virtud de procesos subconscientes para producir las ideas de solución.

Es muy importante que en un primer momento el trabajo se centre en generar ideas más que en juzgarlas. La valoración y discriminación deben postergarse con el fin de no "asesinar" una idea sin tener todos los elementos para discernir acertadamente su pertinencia o no.

La esencia de la generación es la asociación de cosas conocidas y no la creación a partir de "la nada" (que, por demás, no existe). Brainstorming, analogías, cadenas de pensamiento y otras técnicas se basan en este principio y avalan la afirmación de que "la persona más creativa es... la que más información tiene". En el Anexo III se exponen algunos criterios acerca del proceso de generación de ideas.

La evaluación y la selección

Es imposible una evaluación objetiva y consecuente de las ideas de solución si en la fase de Problema no han sido fijadas las condiciones que debe cumplir el producto (objetivos, condicionantes y requisitos) debidamente priorizadas y que tengan en cuenta las cuatro dimensiones del diseño. Esa es la forma de escoger, de entre las ideas conceptuales elaboradas, la que mejor cumple los requerimientos planteados al futuro producto.

Las técnicas disponibles son numerosas y van desde las más elementales hasta otras más complejas que se requieran por la importancia y complejidad del proyecto. Las hay con un acento más cuantitativo (tabla de evaluación, clasificación y ponderación, etc.) y otras más cualitativas, ejecutadas individualmente por el diseñador o mediante encuestas (diferencial semántico, evaluación comparativa por gráficos de perfiles, etc.)

La optimización

Una vez identificado el concepto que mejor cumple los objetivos, las condicionantes y los requisitos, es necesario pasar a su optimización. Esto es: repararlo y perfeccionarlo. Es posible también incorporarle soluciones parciales de otros conceptos desechados que sean compatibles y que, eventualmente, puedan mejorarlo.



Figura 21. Modelo de la Fase de Conceptualización

Modos de expresión del Concepto de diseño.

Hablar de los modos de expresión de los Conceptos de diseño equivale a referirse a los momentos por los que pasa su materialización.

Para describir los modos de expresión del Concepto de diseño emplearemos parcialmente la clasificación de los modelos, teniendo en cuenta que es de ellos que en última instancia nos valemos para comunicar una idea, tanto a los demás como a nosotros mismos.

Modo teórico: Es una descripción verbal (oral o escrita) de la idea de solución. Concreta la idea (ente inmaterial) en palabras (primer portador material de la idea). En dependencia de la complejidad del proyecto puede ser conveniente, recomendable o imprescindible su formulación escrita.

Modo analógico: Representación esquemática mediante correspondencia a través de líneas, planos o dibujo volumétrico elemental. Incluye representaciones simbólicas de flujo, fuerzas, acciones u operaciones, valiéndose de flechas y otros signos convencionales, ya sean codificados o personales. Un esquema básico del producto es un modo analógico de expresar un concepto.

Modo icónico: Bocetos proporcionados y con cotas generales, donde se expresan las características básicas del Concepto propuesto. Incluye color, textura y detalles generales importantes. Caso de ser necesario puede incluir modelos tridimensionales de estudio.

Sobre el primer modo de expresión:

Al tratar de resolver un problema en general y, para nosotros un problema de diseño, el pensamiento opera con el material acumulado (datos, imágenes, experiencias, etc.). El producto de este proceso es la idea de solución que puede aparecer con más o menos claridad en la mente. Esta idea es un ente inmaterial producto de determinadas conexiones temporales en el cerebro y que, como tales, corren el riesgo de desaparecer, a veces sin poder recuperarla. De una forma u otra (oral, escrita) es la palabra la que fija y hace perdurable la idea.

"La idea adquiere en la palabra la envoltura material necesaria, en la que ella se convierte en realidad directa para las demás personas y para nosotros mismos"¹⁴³.

Es por ello que de una forma consciente o no el primer modo de expresión del Concepto de diseño es mediante la palabra.

Vale subrayar que estos modos de expresión se explican con el propósito de hacer expreso un proceso que regularmente transcurre inadvertido, para que, al conocerlo, pueda ser manejado conscientemente. Pero cuando hablamos de Concepto de diseño como resultado final del proceso de Conceptualización, hablamos del modo icónico con todos sus atributos.

Resumiendo las características básicas del Concepto de diseño para poder ser comunicado, diremos que el mismo es:

- **Sintético** (primera síntesis visual de la idea de solución)
- **Visual** (dibujada, modelada, maquetizada...)
- **Integral** (expresa las decisiones básicas respecto a las cuatro dimensiones del diseño)

Fase de Anteproyecto

El Anteproyecto constituye un escalón superior en el nivel de compromiso con la solución de diseño. A diferencia del Concepto de Diseño el Anteproyecto se centra, no en la "creación de rasgos esenciales del objeto de diseño", sino en un mayor grado de precisión de esos rasgos. La creatividad en esta Fase se desplaza a la búsqueda de las soluciones más racionales de todos los componentes del objeto de diseño y del conjunto, con lo cual necesariamente se entra en un proceso de detallamiento que permita obtener una visión lo más integral posible del camino trazado en el Concepto y comunicar la solución con el mínimo de distorsión.

Programa de Especificaciones

Al tratar el tema de los Requisitos Generales de Diseño señalamos la necesidad de que estos fueran "un número racionalmente pequeño, en concordancia con el carácter general del concepto de diseño". Entre ambas fases existen diferentes grados de POSIBILIDAD y NECESIDAD de llegar a determinada precisión en cuanto a las exigencias. Debemos recordar también que los requerimientos (ya sean requisitos generales o especifica-

¹⁴³ Petrovski. A. *Psicología general*. Pág. 295.

ciones) no actúan sólo como exigencias sino también como criterios de evaluación para la selección en ambas fases.

Con el propósito de establecer una diferencia perceptible entre ambos conjuntos de requerimientos, se ha decidido denominarlos en la Fase de Anteproyecto como Programa de Especificaciones.

Un Programa de Especificaciones, concebido como un modelo teórico del producto, suficientemente preciso para evitar desviaciones posteriores, solo es posible después de tener un Concepto evaluado, seleccionado y optimizado.

Al igual que los Requisitos Generales el Programa de Especificaciones se elabora en torno a las cuatro dimensiones del diseño y sus factores, en este caso con mayor precisión ya que se hace para un Concepto de diseño determinado. De ello resulta una estructura organizada por dimensiones y factores. Sin embargo esa estructura es útil para generar el Programa pero no para aplicarlo en la elaboración de variantes ni en su evaluación. Es necesario reorganizarlo de modo que las fronteras de los factores y dimensiones se eliminen y los requerimientos queden organizados por orden de importancia. Este es un trabajo muy fino y que se basa igualmente en la *estrategia de proyecto* y en la visión que el diseñador se ha ido haciendo acerca del proyecto a lo largo del proceso.

De esta forma se tendrán en cuenta en primer lugar las prioridades más altas y se hacen ciertos sacrificios y compromisos en las más bajas.

El Programa de Especificaciones debe estar conformado por parámetros medibles en las futuras variantes para que tengan real validez.

Generación, evaluación y optimización de variantes de anteproyecto

El proceso de generación, evaluación y optimización, en este caso, de las variantes de anteproyecto no difiere substancialmente de lo dicho al respecto referido al Concepto de diseño.

La diferencia radica en los objetivos de las técnicas que se empleen: las de generación de variantes tienden más al detalle y la precisión que a la especulación conceptual. Análogamente las de evaluación deben permitir un mayor rigor en la selección.



Figura 22. Modelo de la Fase de Anteproyecto

Fase de Proyecto Ejecutivo

El Proyecto Ejecutivo es la fase en la que las búsquedas se circunscriben solo a la solución de los detalles ejecutivos del proyecto. El propósito en esta fase es alcanzar la factibilidad técnica y tecnológica del producto. El protagonismo del diseñador industrial también disminuye aunque no su responsabilidad por el resultado final. Este hecho, unido al carácter predominantemente ingenieril de esta fase, revelan con claridad la necesidad de que el diseñador industrial adquiera y desarrolle ininterrumpidamente una sólida formación técnica y tecnológica que le permita mantener el control del proceso, comunicarse efectivamente con otros especialistas y velar porque su idea se lleve a cabo sólo con las desviaciones propias del proceso de materialización de la misma.

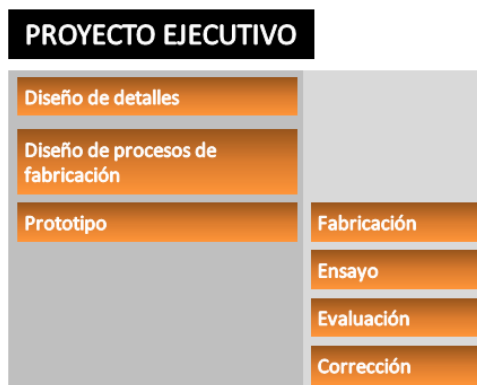


Figura 23. Modelo de la Fase de Proyecto Ejecutivo

Fase de Implementación

En esta fase se produce la puesta del producto en el mercado para su realización. No siempre se incluye la fase de Implementación dentro del proceso de diseño. Esto, sin embargo no refleja adecuadamente el papel del diseñador en el proceso. Su responsabilidad ahora se desplaza de la actividad de crear a la de controlar lo creado y su efecto. El diseñador cuida que no se produzcan desviaciones del proyecto y participa, en virtud de su responsabilidad cuando, por razones de fuerza mayor, estas desviaciones son inevitables.



Figura 24. Modelo de la Fase de Implementación

A modo de resumen de las Fases del Proceso de Diseño

Como todo proceso, en diseño se parte de una situación inicial para llegar a una situación final a través de una serie de transformaciones sucesivas. En este capítulo se expone una propuesta de cómo pueden transcurrir dichas transformaciones desde el encargo de diseño hasta el producto colocado en el mercado. Este proceso ha sido pensado de modo que, en una lógica de relación antecedente-consecuente, un paso del proceso vaya dando lugar al siguiente, con la suficiente flexibilidad para adecuarse a cada caso particular.

Cada fase tiene su objetivo específico, responde a una idea concreta, opera con un cierto “material” precedente y entrega a la siguiente un determinado resultado. La siguiente figura trata de resumir esta dinámica.

Tabla 5. Resumen de las Fases del Proceso de Diseño

Fase	Objetivo	Palabra clave	Entrada (input)	Salida (output)
Problema	Tomar contacto y esclarecer la situación de diseño	Fundamentación	Encargo	Definición del problema
Conceptualización	Determinar la orientación de la futura solución de diseño	Dirección	Definición del problema	Concepto seleccionado y optimizado
Anteproyecto	Arribar a una visión lo más integral posible del camino escogido	Detalle	Concepto de diseño	Detallamiento básico
Proyecto ejecutivo	Alcanzar la factibilidad técnica y tecnológica del producto	Ejecución	Detallamiento básico	Detallamiento ejecutivo/ Prototipo
Implementación	Poner el producto en el mercado	Producto	Detallamiento ejecutivo/ Prototipo	Producto

Conclusiones

Conclusiones

Podemos resumir los principales resultados obtenidos en el desarrollo de la tesis, en cumplimiento de los objetivos planteados, de la siguiente forma:

1. El *Modelo del Proceso de Diseño Industrial* constituye un aporte conceptual al considerar, en su unidad dialéctica, dos aspectos cuya articulación no es habitualmente contemplada y analizada: los componentes estructurales del proceso y la dinámica funcional del pensamiento al trabajar en cada momento del mismo.
2. El *Modelo Operacional del Diseño Industrial*, derivado del *Modelo del Proceso del Diseño Industrial*, establece un marco o mapa de elementos constitutivos del diseño y las relaciones fundamentales en las que entra el producto a diseñar, con lo cual aporta recursos analíticos y organizativos a través de los cuales conducir el proyecto. El mismo sirve de pivote a la Pauta de Exploración de Estrategias de Proyecto.
3. A partir de los modelos del Diseño Industrial y de su Proceso se profundiza en las Fases del Proceso, a través de las cuales transcurren las transformaciones desde el encargo de diseño hasta el producto colocado en el mercado. Este proceso ha sido pensado de modo que, en una lógica de relación antecedente-consecuente, un paso del proceso vaya dando lugar al siguiente, con la suficiente flexibilidad para adecuarse a cada caso específico. En particular, la Definición del Problema de Diseño propone un conjunto de claves que permiten la total definición del problema, para lo cual adopta y amplía un grupo de preguntas que precisan sus contenidos. De esa forma se presenta de manera directa y concreta, minimiza la distorsión y refleja, en su conjunto, una visión completa de la situación de diseño a resolver. Se aportan los elementos necesarios para establecer la Estrategia de Proyecto más adecuada a cada caso concreto y la Programación de Trabajo como herramienta organizativa en el desarrollo del proyecto.
4. La definición de las determinantes del inicio del proyecto permite orientar el abordaje del proceso proyectual en cualquier caso. Propone un proceder que, partiendo de un grupo de elementos que deben anteceder al inicio del proceso proyectual, permite orientar objetivamente el análisis y la solución del problema de diseño (*Pauta de Exploración de Estrategias de Proyecto*).
5. Los resultados alcanzados en la definición de los conceptos relacionados con el proceso de diseño aporta, tanto un grupo importante de conceptos adecuadamente fundamentados empleados en el documento, a la vez que una contribución a la elaboración del necesario aparato categorial que en la actualidad está faltando en la escuela cubana de diseño.
6. El desarrollo de esta tesis ha reafirmado aún más, si ello es posible, mi convicción de la importancia de un enfoque pedagógico a partir del concepto de **proceso de diseño como proceso de pensamiento**. No es fortuito que muchos de los pro-

yectos con mejores resultados que he tenido oportunidad de conocer hayan sido precisamente aquellos que encierran incógnitas e incertidumbres, aquellos que no se pueden resolver “*en la mesa del comedor*”, aquellos en los que es necesario organizar información y procesarla para poder decidir. En resumen: aquellos en los cuales es necesario **pensar**, en el más estricto sentido científico, al decir se Rubinstein “*El hombre empieza a pensar cuando **siente la necesidad de comprender algo***”. O como escribí en el lejano 1996, con más intuición que ciencia, “*Se afirma que el hombre comienza a pensar cuando (...) **no puede obtener el fin por los medios conocidos por él en ese instante.***”

Recomendaciones

Recomendaciones

1. Incorporar al Plan de Ciencia e Innovación Tecnológica del ISDi proyectos que contribuyan al completamiento y enriquecimiento de la teoría y la metodología del diseño del ISDi, habida cuenta de su responsabilidad de garantizar el ulterior desarrollo de la profesión y niveles superiores de desempeño de sus graduados, que en el futuro cercano dependerá crecientemente de una adecuada relación entre los niveles teórico y empírico del conocimiento científico.
2. Incentivar que todos los docentes que trabajamos en la Disciplina Diseño Industrial (sin excluir otras) comencemos o continuemos registrando y comunicando nuestras experiencias, por mínimas o locales que parezcan, como paso indispensable para configurar nuestro propio discurso teórico y metodológico que identifique al ISDi (con la certeza de que “no hay nada más práctico que una buena teoría”).
3. Vincular sistemáticamente los resultados del trabajo investigativo en el campo de la teoría y la metodología del diseño a la estrategia pedagógica del ISDi, creando espacios de diálogo y consenso que contribuyan a necesaria coherencia del discurso teórico de los docentes; lo cual redundará en una mejor formación de profesionales del diseño con altas competencias en pensamiento divergente al tiempo que ordenado y metódico.

Bibliografía

Referencias bibliográficas

1. **Abad Sánchez, A.** *Manual del diseñador*. Universidad Autónoma Metropolitana. Azcapotzalco. División de Ciencias y Artes para el Diseño. México. 1990.
2. **Abbagnano, N.** *Diccionario de filosofía*. Instituto Cubano del Libro. La Habana. 1972 (tomado de la edición 1963).
3. **Becerra Alonso, M. J.** *Competencias*. Conferencia de la asignatura Comportamiento Organizacional. Primera edición de la Maestría en Gestión e Innovación de Diseño. ISDi. 28 de noviembre de 2005.
4. **Becerra Alonso, M. J.** *Una Estrategia Pedagógica para el desarrollo de la Competencia para la Comunicación Interpersonal en el desempeño profesional de los ingenieros*. Tesis presentada en opción al Grado Científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. Ciudad de La Habana. 2003.
5. **Bonsiepe, G.** *Diseño Industrial, Tecnología y Dependencia*. Editorial Edicol. México. 1978.
6. **Bonsiepe, G.** *Las 7 columnas del diseño*. UAM Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco. México DF. 1993.
7. **Bonsiepe, G.** *Teoría y práctica del diseño industrial*. Editorial Gustavo Gili. Barcelona. 1978.
8. **Bonsiepe, G., T. Maldonado.** *2 textos recientes. Proyectar hoy, Diseño | Globalización | Autonomía*. Edición NODAL. La Plata, República Argentina. 2004.
9. **Cabrera Bustamante, A.** *Acerca del proceso de diseño: una visión*. Edición digital ISDi. La Habana. 2000.
10. **Cabrera Bustamante, A.** *El proceso de pensamiento en el trabajo de diseño*. En Selección de ponencias cubanas del Cuarto Encuentro de Diseño de La Habana, 1996, para el 8º Congreso Latinoamericano de Diseño (Ecuador). Comité Nacional ALADI-Cuba. Oficina Nacional de Diseño Industrial. La Habana. 1996.
11. **Colectivo de autores.** *Pedagogía*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1984.
12. **Collins, P.** *Los ideales de la arquitectura moderna, su evolución (1750-1950)*. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona. 1970.
13. **Frick, R.** *Designmethodik. Eine Einführung für Studierende*. Hochschulinternes Lehrmaterial der Hochschule für Industrielle Formgestaltung. Halle. 1982.
14. **Gay, A. y M. Á. Ferreras.** *La Educación Tecnológica. Aportes para su implementación*. CONICET. Ministerio de Educación y Cultura de la Nación. Buenos Aires. 1997.
15. **Gay, A. y R. Bulla.** *La lectura del objeto*. Ediciones **tec**. Córdoba, Argentina. Cuarta edición. 1996.

16. **Gorski, D. P., P. V. Tavants** y otros. *Lógica*. Imprenta Nacional de Cuba. Ediciones Pedagógicas. La Habana. s/f.
17. **Grupo de Metodología de Investigación Social**. *Metodología de la Investigación Social*. Facultad de Filosofía e Historia. Universidad de La Habana. 1981.
18. **Hess, F.** *Seminario sobre Diseño Industrial*, impartido en el ISDi. Notas del seminario tomadas por A. Fernández. La Habana. 1990.
19. **ISDi**. *Plan de estudios C de la Carrera de Diseño Industrial*. 2007
20. **ISDi**. *Programa de la disciplina Diseño Industrial*. Cuba. 2007
21. **Jones, J. Ch.** *Métodos de diseño*. Editorial Gustavo Gili. Barcelona. 1978.
22. **Labarrere Sarduy, A. F.** *Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1996.
23. **Löbach, B.** *Diseño Industrial*. Editorial Gustavo Gili. Barcelona. 1981.
24. **Machado Bermúdez, R. J.** *Cómo se forma un investigador*. Editorial de Ciencias Sociales. La Habana. 1988.
25. **Milani Mistieri, R.** *Diseño para nuestra realidad*. Equinoccio, Editorial de la Universidad Simón Bolívar. Caracas. s/f.
26. **Montellano Tolosa, C.** *Didáctica Proyectual. Características de la docencia en la síntesis creadora del Diseño*. Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana. Santiago de Chile. 1999.
27. **Munari, B.** *Cómo nacen los objetos*. Editorial Gustavo Gili. S.A. Barcelona. 1983.
28. **Petrovski, A.** *Psicología general*. Editorial Progreso. Moscú. 1980.
29. **Petrovski, A.** *Psicología evolutiva y pedagógica*. Editorial Progreso. Moscú. 1980.
30. **Peña Martínez, S.** *Propuesta de Currículo para la formación de diseñadores*. Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Gestión e Innovación de Diseño. La Habana. 2008.
31. **Peña Martínez, S.** Taller de Tesis 2009-2010. *Conferencia 2. Estructura metodológica del Proceso de Diseño*. 17 de diciembre de 2009.
32. **Peña Martínez, S.** Taller de Tesis 2009-2010. *Conferencia 3. Desarrollo de proyectos por Campos de Acción. Necesidad-Problema*. 7 de enero de 2010.
33. **Peña Martínez, S.** Taller de Tesis 2009-2010. *Conferencia 4. Desarrollo de proyectos por Campos de Acción. Concepto*. 24 de febrero de 2010.
34. **Quarante, D. y J. Costa.** *Enciclopedia del diseño*. Tomo I: Diseño Industrial. Ediciones CEAC. Barcelona. 1992.
35. **Rodríguez Morales, L.** *Sobre la Teoría y la Metodología del Diseño de Productos*. Resumen del Curso de Postgrado impartido por el M.D.I. Luis Alfredo Rodríguez Morales (UAM/Azcapotzalco/México), entre el 4 y el 11 de diciembre de 1991 en el ISDi.

Notas tomadas por A. Cabrera.

36. **Rodríguez Morales, L.** *Técnica para el análisis comparativo de productos*. Universidad Iberoamericana. México, DF. 1997.
37. **Rosales Trinchet, A.** Conferencia *Etapa de problema. Proceso de diseño*. ISDi. Curso 2006-2007. 3er Año. 2006.
38. **Simón Sol, G.** *Por una estructura metodológica unificada. Un estudio comparativo de diversos métodos de diseño*. Impresión ligera. México D. F. s/f.
39. **Simón Sol, G.** *Antología de textos sobre metodología del diseño industrial. Primera parte*. Fotocopia donada por el autor. La Habana. 1990.
40. **Simón Sol, G.** *Antología de textos sobre teoría del diseño. ¿Qué es el diseño industrial?* Fotocopia donada por el autor. La Habana. 1990.
41. **Talízina, N.** *Conferencias sobre "Los Fundamentos de la Enseñanza en la Educación Superior"*. Departamento de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior. Universidad de La Habana. La Habana. 1985.
42. **Viera, A.** *Manuscrito del Programa del Taller de Diseño. Tercer Año*. Curso 1994-1995.
43. **White, E. T.** *Introducción a la programación arquitectónica*. Editorial Trillas, S.A. de C. V. México D. F. 1979.

Bibliografía consultada

1. **Bonada, A.** *El principio del proceso...* PROTOTIPIAS/Apuntes. Buenos Aires. 1995.
2. **Bonsiepe, G.** *Diseño Industrial, Funcionalismo y Tercer Mundo*. En Actualidades Técnico Científicas, Arquitectura # 3. Centro de Información Científica y Técnica, Universidad de La Habana. Julio de 1970.
3. **Bonsiepe, G.** *Educar innovadores*. Resumen del trabajo presentado por el autor en el seminario "La enseñanza del diseño industrial en la década del '90", Canasvieiras, Brasil, entre el 25 y el 29 de julio de 1988. Artículo en pliego suelto. s/f.
4. **Bonsiepe, G.** *Manual de diseño*. Impresión ligera. La Habana. 1969.
5. **Cabrera Bustamante, A.** *Material de Ayuda en el Proceso de Diseño*. Edición digital ISDi. La Habana. 1997.
6. **Danilov, M.A. y M. N. Skatkin.** *Didáctica de la escuela media*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1985.
7. **Fernández, L., R. Gottardi, J. Sánchez.** *Diseño Básico I Curso 79/80*. Departamento de Diseño Básico. Facultad de Arquitectura, ISPJAE. La Habana. s/f.
8. **Frolova, I. T.** *Diccionario de filosofía*. Editorial Progreso, Moscú. 1984.

9. **García Galló, G. J.** *Filosofía, Ciencia e Ideología. Cómo la filosofía se hace ciencia con el marxismo.* Editorial científico-técnica. La Habana. 1980.
10. **García Galló, G. J.** *Algunas conferencias sobre filosofía.* Editora Política. La Habana. 1979.
11. **Hazard, C.** *Dessin Industriel.* Editorial Nemotech. París. 1993.
12. **Hubka, V.** *Principios de diseño de ingeniería.* (2 t.). Edición ISDI. La Habana. s/f. Tomado de Ediciones HEURISTA. Buenos Aires. 1983.
13. **Leontiev, A. N.** *Actividad, Conciencia, Personalidad.* Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1982
14. **Leontiev, A. N.** *Problemas del desarrollo del psiquismo.* Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1974.
15. **Martínez Llantada, M.** *La enseñanza problemática de la filosofía marxista-leninista.* Editorial de Ciencias Sociales. La Habana. 1987.
16. **Rosental, M y P. Iudin.** *Diccionario filosófico.* Editora Política. La Habana. 1981. Edición tomada de Editorial Universo. Argentina. 1973.
17. **Rubinstein, S. L.** *El desarrollo de la psicología. Principios y métodos.* Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Primera reimpresión, 1979.
18. **Rubinstein, S. L.** *Principios de psicología general.* Edición Revolucionaria. La Habana. 1969.
19. **Rubinstein, S. L.** *El pensamiento y los caminos de su investigación.* Ediciones Pueblos Unidos. Montevideo. 1959.
20. **Talízina, N.** *Psicología de la enseñanza.* Editorial progreso. Moscú. 1988.
21. **Trhing, M. W. y E. R. Lightwaite.** *How to invent.* The Macmillan Press Ltd. Londres. 1977.
22. **Viera, A.** *Manuscritos de Conferencias de Diseño.* La Habana. 1994.

Bibliografía consultada y referenciada en la Web

(En orden ascendente de fecha de consulta)

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1. ITM. <i>Diseño de Productos. Microcurrículo.</i> 2003. (Impresión en PDF). | Consultado el 17 de marzo de 2005 |
| 2. Pérez Urbaneja, E. <i>El contexto del diseño industrial en los países "subdesarrollados".</i> 2001.
http://www.analitica.com . | Consultado el 17 de marzo de 2005 |
| 3. Montellano Tolosa, C. <i>Sala de espejos múltiples: práctica</i> | Consultado el 22 de |

- profesional reflexiva del Taller de Proyectos*. Universidad Tecnológica Metropolitana. Chile. 2003.
<http://www.utem.cl./congresohumanidades/ponencia/Mesa%2013>
4. **Ramírez, J. L.** *La teoría del diseño y el diseño de la teoría*. Reproducido de Astrágalo - Cultura de la Arquitectura y Ciudad, núm. 6, abril 1997.
<http://www.fortunectuy.com>. Consultado el 22 de marzo de 2005
 5. **Bonsiepe, Gui.** *Design as Tool for Cognitive Metabolism: From Knowledge Production to Knowledge Presentation*. Paper prepared for the international symposium on the dimensions of industrial design research Ricerca+Design, Politecnico di Milano 2000_05_18/20.
<http://kisd.de/~bonsiepe/> Consultado el 3 de abril de 2005
 6. **Bonsiepe, Gui.** Conferencia *Una Tecnología Cognoscitiva. De la producción de conocimientos hacia la presentación de conocimientos*. Memorias de la 2da. Conferencia de Historiadores del Diseño. La Habana. 2000.
<http://www.dancingmind.co.uk/cuba%202000/Conferencias/C%20Gui%20Bonsiepe.htm> Consultado el 3 de abril de 2005
 7. **Simón Sol, G.** Ponencia *Diseño: Observación y Poesía. ¿Una propuesta chilena a la metodología del diseño?* Memorias de la 2da. Conferencia de Historiadores del Diseño. La Habana. 2000.
<http://www.dancingmind.co.uk/cuba%202000/Ponencias/P%20Gabriel%20Simon.htm> Consultado el 3 de abril de 2005
 8. **Martí Font, J. M.** Ponencia *Una aportación metodológica. Las modelizaciones del proceso de diseño. El proceso de diseño entre la mimesis y la creación. Una breve aportación crítica a su concepto*. Memorias de la 2da. Conferencia de Historiadores del Diseño. La Habana. 2000.
<http://www.dancingmind.co.uk/cuba%202000/Ponencias/P%20Josep%20Marti.htm> Consultado el 3 de abril de 2005
 9. **Falcón Becerril, A.** *Apuntes sobre la génesis del pensamiento y la conducta*. Consultado el 28 de abril de 2005
<http://www.monografías.com/trabajos14/genesispensamiento>.
 10. **Zilberstein Toruncha, J.** *¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?* Consultado el 28 de abril de 2005
<http://www.monografías.com>.
 11. **Valdivia Carlsson, H.** *La racionalidad en la obra de Gui* Consultado el 17 de

- Bonsiepe*. Universidad de Barcelona División de Ciencias Humanas y Sociales. Facultad de Bellas Artes. Documento PDF. 2004. mayo de 2005
12. *Metodología del diseño. Categoría: cursos de empresa*. Cursos gratis de mailxmail. Consultado el 15 de septiembre de 2005
<http://www.mailxmail.com/curso/empresa/ideas/>
13. Predica II. **Proyecto para la promoción de un diseño industrial competitivo en la pymes**. Fundación PRODINTEC. Documento PDF. 2006. Consultado el 12 de junio de 2007
14. *Guía Metodológica PREDICA. 4. El proceso de diseño industrial*. Fundación PRODINTEC. Documento PDF. 2006. Consultado el 12 de junio de 2007
15. **Héctor Robles**. *ecoDiseñas: Jornada de Difusión Inicial*. Presentación Domo. Ecodiseño. Consultado el 12 de junio de 2007
http://www.prodintec.com/esp/02/archivos/fichero30_2.pdf. Presentación PDF. 2005.
16. Diseño Industrial. *Guía metodológica PREDICA*. Fundación PRODINTEC. Documento PDF. 2006. Consultado el 12 de junio de 2007
17. Fundación PRODINTEC. *Diseño Industrial en Asturias*. 2006. www.prodintec.com. Consultado el 5 de julio de 2007
18. Instituto Tecnológico de Santo Domingo. *Diseño Industrial*. <http://intec.edu.do/areas/ingenieria/>. Consultado el 4 de septiembre de 2007
19. **Gutiérrez V., M.C. Julio C.** *Metodología para diseño de productos en Latinoamérica*. 2007. (Impresión en PDF). E-Mail: juliogtz@terra.com. Consultado el 15 de febrero de 2008
20. **Campo R., F. J., J. M. Fernández, A. Arias.** *DISEÑO DE MOBILIARIO URBANO SIGUIENDO LA METODOLOGÍA DE ECODISEÑO* (PDF). Departamento de Expresión Gráfica y Proyectos de Ingeniería. Universidad del País Vasco. Consultado el 28 de marzo de 2008
www.egrafica.unizar.es/ingegraf/pdf/Comunicacion17006. Versión PDF.
21. **Rusbult, C. Ph.D.** *An Introduction to Design Method*. En *Design Method for Problem Solving in Life*. Año 2000. Consultado el 7 de mayo de 2008
<http://www.asa3.org/ASA/education/think/intro.htm>
22. **Fraga Bretón, A.** *Teoría y Metodología del diseño. Acerca de Christopher Jones y su Antología CAJA NEGRA Y CAJA TRANSPARENTE*. 2007. Consultado el 10 de mayo de 2008
<http://www.blog-v.com/udlap/tema-1837>.

23. *Estrategias para un aprendizaje significativo*. Diplomado en Didáctica de la Educación Universitaria con Enfoque de Competencias. Módulo IV. Técnicas y estrategias de interacción metodológica en Educación Superior: Gestión y clima en el aula. Versión HTML del archivo http://www.uncp.edu.pe/diplomadouncp/ESTRATEGIAS_DOCEN- TES_PARA_UN_APRENDIZAJE_SIGNIFICATIVO.doc. Consultado el 10 de mayo de 2008
24. **Ortiz Torres, Dr.C. Emilio y M.Sc. María de los Ángeles Mariño Sánchez**. Universidad de Holguín. *La Psicodidáctica como enfoque interdisciplinario del proceso de enseñanza-aprendizaje universitario*. En Revista Pedagógica Universitaria. Vol. XII No. 3. 2007. Versión digital. Consultado el 10 de mayo de 2008
25. **Ortiz Torres, Dr.C. Emilio y M.Sc. María de los Ángeles Mariño Sánchez**. Universidad de Holguín. *Problemas contemporáneos de la didáctica de la Educación Superior*. En Revista Pedagógica Universitaria. Vol. IX No. 5. 2004. Versión digital. Consultado el 10 de mayo de 2008
26. **Pérez, F. J, N. Verdaguer. J Tresserras, X. Espinach**. *Recorrido Histórico en la metodología del diseño*. Universidad de Girona. XIV Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica. Santander, España, junio de 2002. (Documento en PDF). Consultado el 10 de mayo de 2008
27. *Metodología del Diseño Industrial. Un enfoque desde la Ingeniería concurrente*. Tabla de contenidos del libro. <http://www.ra-ma.es/indices/5322.htm> (versión PDF). 2008. Consultado el 27 de agosto de 2008
28. **Pentti Routio**. *Desarrollar un producto industrial: La lógica del desarrollo de productos*, (<http://www2.uiah.fi/projekti/metodi/230.htm>). *Análisis en desarrollo de productos*, (<http://www2.uiah.fi/projekti/metodi/23a.htm>). *Síntesis en desarrollo de productos*, <http://www2.uiah.fi/projekti/metodi/23b.htm>). *Evaluación en desarrollo de productos*, (<http://www2.uiah.fi/projekti/metodi/23c.htm>). Versión en español por jbermejo@iponet.es, con aumentos por Pentti Routio. 2007. Consultado el 21 de octubre de 2008
29. Asignatura virtual - 80576 - *Diseño y desarrollo de producto*. Universidad de Zaragoza. Curso 2008-2009. Objetivos, Programa y Evaluación. <http://ebro3.unizar.es:8080/acad/FMPro?>- Consultado el 31 de octubre de 2008

- db=w_asignaturas.fp5&-format=asignatura.Documento PDF.
30. **Roca Casas, E.** *El modelo de competencias dinámicas en la formación inicial y permanente de los titulados universitarios. En Revista de Educación y Desarrollo.* Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. N° 6/ Abril-Junio 2007. Documento PDF. Consultado el 31 de marzo de 2009.
 31. *Metodología de la investigación.* Página Técnicas de Estudio. <http://www.tecnicas-de-estudio.org>. Consultado el 14 de diciembre de 2009
 32. **Icsid blog.** <http://www.icsid.org/about/about/article31.htm>. Consultado el 14 de enero de 2010.
 33. **Scavuzzo, J., Maiztegui, G., Buthet, M.** *El plan estratégico de la organización.* www.sii.cl/aprenda_sobre_impuestos/estudios/subcr4_2.htm Consultado el 15 de marzo de 2010
 34. **Mulet, E. C. Muñoz, B. López.** *Programa de l'assignatura: METODOLOGÍA DEL DISEÑO.* Departamento de Tecnología. Universidad Politécnica de Valencia. Curso 2004-2005. Consultado el 31 de mayo de 2010
 35. **Librisite.** ContentDetails.htm. Promoción del libro *Diseño: estrategia y táctica*, de Luis Rodríguez Morales. Siglo XXI Editores. México. 2005. Consultado el 2 de junio de 2010
<http://librisite.lib.overdrive.com/83427610-122B-4137-A746-4709B86E304B/10/235/es/ContentDetails-Cover.htm?ID=A5DD1F32-FD31-43BD>
 36. **Rodríguez, A.** *Para una teoría del diseño. Reseña del Libro de Luis Rodríguez Morales.* México. 2005. Documento PDF. Consultado el 2 de junio de 2010
 37. **Rodríguez Morales, G.** *Manual de Diseño Industrial.* Ediciones G. Gili, S.A. de C.V., México. 3a. Edición. 1983. Documento PDF. Consultado el 2 de junio de 2010
<http://www.slideshare.net/betorossa/libro-manual-de-diseo-industrial>
 38. **Uribe Becerra, Miguel.** *Formación de competencias para el trabajo interdisciplinario del diseñador.* Universidad del Valle, Cali, Colombia. Revista KEPES, Año 5 No. 4, enero-diciembre de 2008, págs. 153-178. Consultado el 21 de julio de 2010
http://200.21.104.25/kepes/downloads/Revista%204_8.pdf
 39. **Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Artes. Centro de Extensión Académica.** *Metodología para for-* Consultado el 21 de julio de 2010

mulación y selección de proyectos de Diseño industrial.
Apoyo técnico al Ministerio de Comercio, industria y Turismo en la implantación del Sistema Nacional de Diseño. Diciembre 2009.

<http://www.mincomercio.gov.co/eContent/documentos/mipymes/Diseno/04Metodologia.pdf>

Apéndices

Apéndice A

Exploración de estrategias

CONTENIDO

Preliminar

Concepto de la Pauta de exploración de estrategias

Contenido y operatoria

Aplicación de la articulación de las estructuras y procesos propuestos con el inicio de un proyecto de diseño industrial.

Preliminar

Como resultado del desarrollo de la presente tesis, en el presente Apéndice se propone, una de las posibles aplicaciones de las ideas definidas en la misma: la *Pauta de exploración de estrategias*. Se trata de un procedimiento cuyo objetivo es establecer la *estrategia de proyecto*. El mismo ha sido desarrollado hasta un nivel de esquema, y deberá ser validado con posterioridad. Se decide incluirlo como muestra de la importancia que concedemos a los momentos iniciales del proyecto de diseño y al empleo sistémico de los modelos propuestos en los capítulos precedentes. Su carácter de “pauta” se circunscribe a un valor orientativo y nunca normativo.

Concepto de la Pauta

La Pauta parte del principio de que todo proceso de diseño está destinado a satisfacer los propósitos y exigencias reflejados en las *determinantes del inicio*; o sea, los que definen el **para qué** se hace el proyecto y con qué restricciones debe trabajar el diseñador. Cualquier análisis, decisión o solución de diseño siempre estará subordinada a estas claves del problema.

La correcta interpretación de estas determinantes indicará lo que algunos autores denominan el “baricentro” del proyecto, o sea, cuáles son las Dimensiones y los Factores que predominarán en el proyecto y, por ende, dónde y hasta qué medida debe profundizarse en el análisis de cada uno de ellos y a favor de cuál o cuáles deben priorizarse las decisiones que se van tomando en cada momento. Es una de las formas en que se expresa el concepto de ***pensar a través de los factores***.

Contenido y operatoria

A continuación se resumen los pasos de la pauta:

1. Identificar la ***Dimensión dominante del proyecto***, partiendo de las ***Determinantes del Inicio*** (objetivos general y específicos; y las condicionantes del proyecto) en su relación con el *Modelo Operacional del Diseño Industrial*. La ***Dimensión dominante*** será aquella en la que se inserta el objetivo general. Este será el punto de partida para comenzar el análisis y posterior solución del problema. Como se expresa en el Capítulo 3 *Fases del Proceso*, “A partir de la *Definición del Problema*

se elabora una conjetura o visualización del escenario de análisis y decisiones del proyecto. En ella se materializan las primeras ideas, derivadas del proceso anterior que no excluyen incluso un cierto carácter especulativo, del modo en que va a ser resuelto el problema. De esta forma se establece cuál Dimensión y Factores de Diseño asumen el protagonismo para el resto del proyecto y en qué orden continúa el resto.”

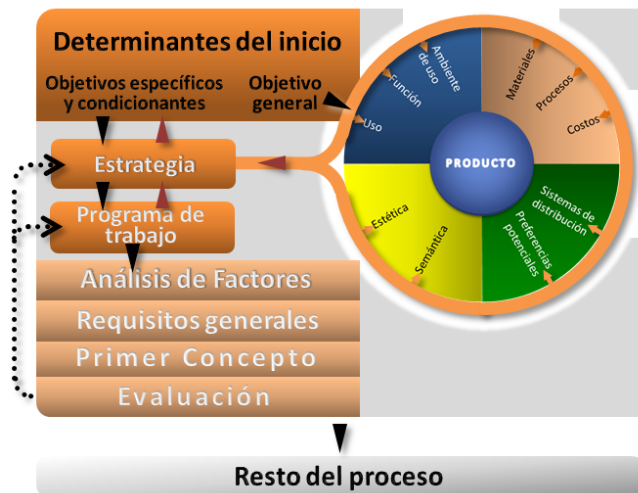


Figura 25. Pauta de Exploración de Estrategias de Proyecto

2. Establecer una primera **estrategia de proyecto** a partir del escenario visualizado; la cual consiste, como hemos definido en el Cap. 1 Marco teórico, en la “*secuencia de prioridad entre las Dimensiones y Factores de diseño de acuerdo al peso relativo de los mismos, vinculándoles las variables asociadas a cada factor, de modo que satisfaga los propósitos expresados en las determinantes del inicio (los objetivos y las condicionantes). El objetivo general del proyecto determina cuál es la Dimensión dominante. (...)*”
3. Elaborar el **programa de trabajo**, como hemos definido, constituye la “*proyección de operaciones asociadas a las variables definidas en la estrategia de proyecto (acciones, tareas, análisis, etc.), necesarias para concluir la Fase de Problema (Análisis de Factores, Requisitos Generales y División en Subproblemas) y desarrollar el resto de las Fases del proyecto. Al mismo tiempo se identificarán, cuando corresponda, las técnicas aplicables en cada caso, el tiempo estimado y los recursos materiales de importancia en la medida que lo demande la complejidad del proyecto*”.
4. A partir de la evaluación del concepto de diseño, eventualmente podrían introducirse correcciones en la *estrategia* y el *plan operativo*, aunque si las *determinantes del inicio* fueron correctamente interpretadas, la variación menos probable sería la selección de la *Dimensión* y los *Factores* dominantes. No obstante, “*menos probable*” no significa *imposible* ni *absurdo*.

Aplicación de la articulación de las estructuras y procesos, propuestos con el inicio de un proyecto de diseño industrial

Objetivo:

Mostrar la articulación de la información brindada por el cliente con su proceso de transformación en criterios concretos de diseño para conducir ordenadamente el proyecto.

Contenido y alcance:

El ejemplo parte de un *Encargo de Diseño* y desarrolla la *Definición del Problema* en los términos en que la hemos propuesto en la tesis.

A continuación se aplica la *Pauta de Exploración de Estrategias*, hasta la *Estrategia de Proyecto*, con la definición de las variables que deberán desarrollarse en el *Programa de Trabajo*.

Encargo de Diseño

El Ministerio de Salud Pública está interesado en mejorar las condiciones de estancia, tanto de día como de noche, de los acompañantes de pacientes ingresados en instalaciones hospitalarias, mediante la introducción del mobiliario adecuado.

Para ello cuenta con un marco financiero limitado y se conoce la cantidad de muebles necesarios. Se han hecho las coordinaciones preliminares para realizar la producción en ICEM Industrial. Se pretende emplear estructura de perfilería metálica, preferiblemente del catálogo de METUNAS. El empleo de acero inoxidable debe ser mínimo. En caso necesario será AISI 304 (18/10). Superficies de contacto, acolchadas o no, muy higienizables. Las soluciones se introducirán progresivamente en toda la red hospitalaria del país. Se preverá una posible etapa posterior con propósitos de exportación. Al estar destinado a todo tipo de centros de la red hospitalaria, será usado por personas de cualquier edad y preparación, por lo que se requiere que las mismas puedan manipularlo con facilidad y perciban claramente su uso así como seguridad y estabilidad.

Inicialmente solo se proporcionará descanso, pero en una etapa posterior se desea proveer facilidades para acomodar pertenencias de acompañantes, con un mínimo indispensable de seguridad, debido a que las autoridades sanitarias están interesadas en que permanezcan separados los artículos en uso por el paciente de los del acompañante.

Definición del problema de diseño

Determinantes del inicio

Objetivo general: Mejorar las condiciones de confort de los acompañantes de pacientes hospitalizados.

- Objetivos específicos:**
- Proveer descanso al acompañante, tanto durante el día como de noche. En la medida de lo posible, acomodar algunas pertenencias.
 - Valorar la competencia internacional con futuros propósitos de exportación.
 - Prever la ampliación, en una segunda etapa, a un sistema-producto que facilite acomodar pertenencias con seguridad.

- Condicionantes:**
- Tecnología de producción disponible en ICEM Industrial.
 - Mantener o mejorar el costo unitario de producción calculado.
 - Estructura de perfilería METUNAS.
 - Superficies de contacto muy higienizables.
 - Fácil operación.
 - Comunicar eficientemente el modo de uso, así como seguridad y estabilidad para el usuario.

Análisis de la necesidad

Contextualización:

La necesidad está presente en todo el sistema de asistencia hospitalaria del país. Incluye todos los tipos de hospitales y servicios (generales, clínico-quirúrgicos, pediátricos, geriátricos, etc.). Aunque existen normas que las regulan, la tipología y disposición espacial es variada. El acceso a los servicios de estos centros es gratuito y universal, sin distinción de ningún tipo. En el contexto subsisten limitaciones en la disponibilidad de algunos recursos y el personal de servicio que atiende las salas de hospitalización no siempre tiene la mejor preparación cultural y técnica. El equipamiento científico y técnico generalmente es de alto nivel, no así el mobiliario auxiliar que acusa obsolescencia material, funcional y visual. Para la estadía de los pacientes hospitalizados se garantizan las condiciones indispensables, no así para los acompañantes, quienes deben pasar largas horas y días sin contar con medios adecuados de descanso, tanto diurno como nocturno, alimentación e higiene para el cumplimiento de su función junto al paciente.

Otras necesidades coexistentes:

- Dificultades con la iluminación nocturna.
- Bajo confort térmico.
- Limitada disponibilidad de facilidades para la alimentación.
- Limitada disponibilidad de servicios de higiene personal (sanitarios, duchas).
- Dificultades de comunicación con el exterior.
- Deficiente señalización y orientación interna.
- Dificultades de circulación vertical por ausencia o deficiencias en los ascensores.
- Carencia de áreas de estar para acompañantes.

- Limitada disponibilidad de espacio para la ubicación del mobiliario de acompañantes.

Estado de la necesidad:

Prioridad. Determinación por comparación dos a dos

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	Σ_h	Orden
a) Objeto del encargo		1	0	1	1	1	1	1	1	0	7	
b) Iluminación nocturna	0		0	0	0	0	1	0	0	0	1	
c) Confort térmico	1	1		1	0	1	1	1	1	0	7	
d) Alimentación	0	1	0		0	0	1	0	1	0	3	
e) Sanitarios, duchas	0	1	1	1		1	1	1	1	0	7	
f) Comunicación	0	1	0	1	0		1	0	0	0	3	
g) Señalización	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	
h) Circulación vertical	0	1	0	1	0	1	1		1	0	5	
i) Áreas de estar	0	1	0	0	0	1	1	0		0	3	
j) Poco espacio	1	1	1	1	1	1	1	1	1		9	

No se llega a una definición porque hay coincidencias en puntuaciones. Se pasa a reevaluar las relaciones entre los elementos coincidentes.

Reconsideración de la selección entre elementos coincidentes en puntuación.

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	Σ_h	Orden
a) Objeto del encargo		1	0	1	1	1	1	1	1	0	7	3°
b) Iluminación nocturna	0		0	0	0	0	1	0	0	0	1	9°
c) Confort térmico	1	1		1	1	1	1	1	1	0	8	2°
d) Alimentación	0	1	0		0	0	1	0	1	0	3	7°
e) Sanitarios, duchas	0	1	0	1		1	1	1	1	0	6	4°
f) Comunicación	0	1	0	1	0		1	0	1	0	4	6°
g) Señalización	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	10°
h) Circulación vertical	0	1	0	1	0	1	1		1	0	5	5°
i) Áreas de estar	0	1	0	0	0	0	1	0		0	2	8°
j) Poco espacio	1	1	1	1	1	1	1	1	1		9	1°

El resultado *cuantitativo* de la tabla es asumido o no, después de ser examinado *cualitativamente* según el juicio del evaluador. En este caso es aceptado.

Orden de prioridad entre la necesidad objeto del encargo y las otras necesidades coexistentes.

1. Limitada disponibilidad de espacio para la ubicación del mobiliario de acompañantes.
2. Bajo confort térmico.
3. Objeto del encargo.
4. Limitada disponibilidad de servicios de higiene personal (sanitarios, baños).
5. Dificultades de circulación vertical por ausencia o deficiencias en los ascensores.

6. Dificultades de comunicación con el exterior.
7. No disponibilidad de facilidades para la alimentación.
8. Carencia de áreas de estar para acompañantes.
9. Dificultades con la iluminación nocturna.

Compatibilidad con las otras necesidades coexistentes

Necesidades coexistentes	Influencias	
	de las otras sobre el objeto del encargo	del objeto del encargo sobre las otras
Limitada disponibilidad de espacio para la ubicación del mobiliario	<ul style="list-style-type: none"> • Dificulta las acciones de uso. • Condiciona el producto a un dimensionamiento óptimo. • En la segunda etapa indica potenciar el dimensionamiento óptimo del producto y del volumen del acomodo de pertenencias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede dificultar la circulación interior
Bajo confort térmico	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciona una envolvente fresca. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna
Limitada disponibilidad de servicios de higiene personal	<ul style="list-style-type: none"> • Eventualmente acomodar algún accesorio para el aseo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna
Dificultades de circulación vertical	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna
Dificultades de comunicación con el exterior	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna
Carencia de áreas de estar	<ul style="list-style-type: none"> • Sugiere maximizar la comodidad en el descanso 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna
Dificultades con la iluminación nocturna	<ul style="list-style-type: none"> • Sugiere alguna iluminación localizada 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna

Recursos

Se dispone de un financiamiento limitado, lo que sugiere maximizar la racionalidad constructiva, material y funcional.

Se ha seleccionado la tecnología de la empresa ICEM Industrial para la fabricación.

Se ha comprobado la disponibilidad en plaza de un grupo de materiales posibles a utilizar.

Enunciado del problema de diseño

Mueble de descanso bifuncional que permita acoger el cuerpo, tanto en posición sedente, como yacente o semi-yacente; con eventual facilidad para acomodar alguna pertenencia personal. Destinado para adultos de cualquier edad y sexo, calificación y cultura, acompañantes de pacientes hospitalizados en cualquier tipo de servicio hospitalario del país.

Estrategia de proyecto

1. Conjetura acerca del escenario de análisis y decisiones.

El objetivo general del proyecto indica que la **Dimensión dominante** es la **Interactiva**, con un peso equivalente en los Factores de *Uso* y *Función*. Será necesario priorizar la simplicidad de las acciones de uso, ya que la universalidad del acceso a la necesidad planteada determina un amplio espectro de usuarios, que incluye personas críticas respecto a su interacción con el producto (indeterminado nivel intelectual, personas sin preparación previa, ancianos, etc.). En cuanto al *Factor Función*, se pide que sea al menos bifuncional, al requerir satisfacer el descanso durante el día y en la noche en las mejores condiciones posibles, así como fácil operación; además de inducir la posibilidad de acomodar algunas pertenencias personales del acompañante en la primera etapa. Asimismo las restricciones que impone el reducido espacio disponible (factor *Ambiente de Uso*) influirán en las soluciones, tanto de uso como funcionales. Se pretende ampliar a un sistema-producto (facilidades para acomodar pertenencias con seguridad) en una posible segunda etapa, por lo cual sería necesario prever esta potencial convivencia. El cliente otorga al diseñador la facultad de estudiar y validar esta posibilidad, atendiendo a las restricciones de espacio disponible.

El resto de los objetivos indican un peso importante de la Dimensión Tecnológica en la estrategia, ya que las condicionantes fijan restricciones de costos, materiales y procesos muy estrictos.

Le seguiría en importancia el análisis del Factor semántico de la Dimensión Expresiva, puesto que se exige comunicar determinados atributos simbólicos como el modo de uso, seguridad y estabilidad por las mismas razones apuntadas en el Factor de Uso respecto a los usuarios críticos.

En cuanto a la Dimensión de Mercado, será necesario examinar productos de la competencia, orientando los análisis (precios, prestaciones, uso, imagen, etc.) a la inserción del producto en el mercado foráneo una vez satisfechas las demandas nacionales.

2. Las Determinantes del Inicio analizadas en la conjetura sugieren establecer la siguiente *estrategia de proyecto*. Las *variables* asociadas a cada factor de diseño se encuentran entre paréntesis:

1. Dimensión Interactiva

- 1.1. *Uso.* (Adecuaciones posición sedente. Adecuaciones posición semi-yacente. Número de acciones. Usuarios críticos. Convivencia de uso. Superficies de contacto acolchadas. Superficies de contacto no acolchadas.
- 1.2. *Función.* (Soportes posición sedente. Soportes posición semi-yacente. Transformación. Estabilidad. Integración de funciones. Previsión integración con medio de almacenamiento –segunda etapa–.
- 1.3. *Ambiente de uso.* (Dimensiones críticas. Condiciones térmicas.

2. Dimensión Tecnológica

- 2.1. *Costos.* (Control costo unitario.
- 2.2. *Materiales.* (Catálogo estructura. Lavabilidad superficies de contacto. Resistencia. Terminaciones. Racionalización material.
- 2.3. *Procesos.* (Tecnología ICEM. Racionalidad de operaciones.

3. Dimensión Expresiva

- 3.1. *Semántico + Uso.* (Atributos: modo de uso, estabilidad y seguridad.
- 3.2. *Estético.* (Tendencias. Convivencia formal.

4. Dimensión de Mercado

- 4.1. *Preferencias potenciales.* (Comportamiento ventas productos de la competencia. Tipología formal y funcional. Precios. Uso. Atributos simbólicos que transmiten.
- 4.2. *Sistemas de distribución.* (Medios de envase y embalaje. Optimización de la envolvente. Medios de transporte.

Nótese que los paréntesis de las variables han quedado sin cerrar. Ello significa que es posible agregar más variables en el transcurso del proceso.

En el “espaciamento mecánico” de este ordenamiento vertical no se perciben las diferencias entre los volúmenes y profundidades de trabajo a realizar en cada caso. Por ahora no propongo ningún recurso práctico para corregir este efecto “óptico”. El propio proceso y el oficio del diseñador establecerán esos límites.

El **Programa de Trabajo** se elaborará con los análisis, acciones, tareas, etc., derivados de cada variable, los correspondientes plazos de tiempo estimados y los recursos necesarios, hasta donde sea razonable detallar para garantizar la culminación del proyecto.

Apéndice B

Definiciones de conceptos empleados en la tesis

A

Análisis de la necesidad: Proceso a través del cual, al modo de la ingeniería inversa, se visualiza el escenario que da origen al proyecto, para ponerlo en perspectiva y enriquecer los análisis.

C

Claves para la Definición del Problema de Diseño: Elementos que, en su conjunto, definen el Problema de Diseño como “*el espacio dentro del cual el diseñador ha de buscar la solución del problema*”, o sea, permiten visualizar, examinar y registrar las singularidades que caracterizan al problema integralmente. Son seis, provienen de todas las dimensiones y factores de diseño y responden a igual número de preguntas. Las claves son: los Objetivos (¿para qué?), las Condicionantes (¿con qué predeterminaciones?), la Necesidad (¿por qué?), el Objeto de diseño (¿qué?), el Usuario (¿para quién?) y el Contexto de uso (¿dónde?). Las preguntas, siendo siempre las mismas, tendrán en cada caso respuestas diferentes, ajustadas al problema concreto a resolver.

Compatibilidad (Indicadores del estado de la necesidad): Determinar los efectos derivados de la interacción con todas las necesidades coexistentes en dependencia de, entre muchas otras, influencias ambientales, relaciones funcionales, relaciones de uso, infraestructura, disponibilidad de espacio, necesidad de redes técnicas, disponibilidad de materiales, disposiciones legales, reglamentarias o normativas, etc.; o sea, en qué medida las otras necesidades influyen o condicionan la solución de la nuestra, y viceversa.

Concepto de diseño: Creación de los rasgos esenciales del objeto de diseño, que determinarán su ulterior desarrollo, con el fin de dar cumplimiento a los objetivos y condicionantes del proyecto, teniendo como fundamento la definición del Problema de Diseño.

Condicionantes: Restricciones o limitaciones con que el cliente o promotor del diseño debe enfrentar el proceso de diseño y que el diseñador debe acatar, dentro de cualquiera de los factores de diseño y, por lo tanto, forman parte del encargo, aunque en el proceso de análisis que desarrolla el diseñador se pueden identificar otras que deben ser incorporadas con el mismo carácter de obligatoriedad en su cumplimiento. De igual manera que los objetivos, su formulación debe permitir ser evaluadas.

Contexto de la necesidad: Se refiere al medio social, económico, tecnológico, cultural, organizativo, ramal, etc., en el cual está inmersa la necesidad que pretendemos resolver. Entre el contexto y la necesidad se producen interacciones en las cuales el

contexto condiciona la satisfacción de la necesidad, a lo cual se le denomina *presiones del contexto* sobre la necesidad y, a su vez, la solución de la necesidad va a demandar alguna modificación o adecuación del contexto, a lo que le llamamos *presiones de la necesidad* sobre el contexto.

Contexto de uso: Es la descripción del emplazamiento o ambiente físico inmediato que circunda al producto a diseñar, sus posibles influencias benéficas o perjudiciales sobre el producto o su sensibilidad frente a posibles agresiones o efectos del producto sobre él. Es objeto de descripción física cualitativa y, en la medida de lo posible, cuantitativa, de ese medio inmediato en el cual ha de efectuarse el uso. No debe confundirse con el contexto de la necesidad.

Contextualización de la necesidad: Es la representación del escenario en que se ha dado la posibilidad de la intervención del diseño. Se expresa a través de dos componentes muy importantes para el proceso: el contexto y el conjunto de necesidades que coexisten en él.

Corriente conceptual-ideológica: Corriente del pensamiento metodológico en diseño industrial que tiene un enfoque de alto nivel de generalidad y expresa el marco teórico, incluso filosófico al que responde. Se ocupa de aspectos de nivel global, más bien de tipo conceptual y centra su atención fundamentalmente en el **para qué y a partir de qué principios** se sigue determinado método.

Corriente estratégico-operacional: Corriente del pensamiento metodológico en diseño industrial en la que, como se deriva de su denominación, predominan los elementos instrumentales por sobre los teóricos y, en consecuencia, se centra más en el **cómo** se aplica determinado método o describe estrategias específicas.

D

Dimensiones del diseño industrial: Elementos constitutivos de **primer orden** que reflejan acontecimientos **siempre** presentes en todo objeto de diseño industrial (interacción usuario-producto-medio, proceso de fabricación, expresión y realización mercantil) y que en su unidad e interconexión son **esenciales, necesarios, y caracterizan y condicionan** a cualquier producto, entendiendo por producto genéricamente a cualquier objeto de diseño industrial. Pueden considerarse **suficientes** en tanto que el alcance de su empleo estará centrado en una determinada operativa, lo cual es objetivo declarado de este trabajo.

Diseño : Planteamiento para hacer algo. Esfuerzo consciente para establecer un orden significativo. Proceso de adaptación del entorno de los objetos a las necesidades físicas y psíquicas de los hombres.

Diseño Industrial: El diseño industrial es un proceso de carácter creativo, multifactorial e interdisciplinario, que tiene por finalidad anticipar y materializar las propiedades de los objetos, procesos, servicios y sus sistemas, de modo sostenible a lo largo de sus ciclos de vida; y cuyas principales dimensiones comprenden las interacciones in-

ternas y externas, la producción, el mercado, el beneficio y la expresión.

E

Elemento constitutivo: Elementos pertenecientes a un fenómeno de forma esencial o fundamental; lo distinguen de los demás y lo condicionan de cualquier modo. Son necesarios y suficientes para caracterizar el fenómeno en cuestión.

Encargo de diseño: Formulación explícita que el diseñador debe recibir del cliente, que refleja los intereses de éste respecto al proyecto de diseño. Requiere del trabajo conjunto de diversos especialistas. Debe contener la información general pertinente para iniciar el proyecto concreto de diseño y dejar explícitos los objetivos (general y específicos) que se persiguen y las condicionantes que limiten o restrinjan las decisiones de diseño.

Estado de la necesidad: Una vez descrito el contexto e identificadas y nominalizadas las necesidades coexistentes en el mismo, se procede a precisar el *estado de la necesidad* a través del examen de los indicadores básicos que permiten ubicar nuestro problema de diseño en un marco de referencia concreto. Ellos son: prioridad, compatibilidad y recursos.

Estrategia de proyecto: Secuencia de prioridad entre las Dimensiones y Factores de diseño de acuerdo al peso relativo de los mismos, vinculándoles las variables asociadas a cada factor, de modo que satisfaga los propósitos expresados en las determinantes del inicio (los objetivos y las condicionantes). El objetivo general del proyecto determina cuál es la **Dimensión dominante**. Se parte de una conjetura o descripción del escenario de análisis y decisiones, en el que se analizan los factores más importantes del proyecto concreto.

Etapas del proceso de diseño: Son aquellos períodos más generales y abarcadores, correspondientes a la macroestructura del proceso, identificables en la mayoría de las estructuras propuestas por diversos autores y reciben los nombres de Análisis, Síntesis y Ejecución. Cada una de ellas está dividida en Fases.

F

Factores de diseño: Elementos constitutivos de **segundo orden**, que definen aspectos más específicos asociados a cada una de las Dimensiones de Diseño y que tienen carácter de contenido funcional del pensamiento de diseño en cada momento del proceso.

Fases del proceso de diseño: Son aquellos períodos o microestructuras que se definen por un tipo de actividad característica, parten de una cierta información, realizan procesos específicos, que producen determinados resultados, los cuales sirven a su vez, para iniciar la siguiente. Las denominamos: Problema, Conceptualización, Anteproyecto, Proyecto ejecutivo e Implementación.

I

Indicadores del estado de la necesidad: Conjunto de indicadores básicos que permiten ubicar nuestro problema de diseño en un marco de referencia concreto. Ellos son: prioridad, compatibilidad y recursos.

M

Método: Es un procedimiento reflexivo, sistemático, explícito y repetible para lograr algo, ya sea material o conceptual; es esencialmente una actitud, una estrategia, una filosofía, que frente a una situación problemática orienta la búsqueda de una solución.

Metodología: Conjunto de los procedimientos metódicos de una ciencia o varias ciencias. Lógica o parte de la lógica que estudia los métodos.

Modelo: Esquema teórico de un sistema o de una realidad compleja, que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento. Está conformado por una selección de componentes y/o relaciones significativamente importantes respecto al objeto representado.

Modelo del diseño industrial: Representaciones conceptuales que intentan reflejar la estructura, contenido y relaciones internas de los elementos involucrados en la actividad de concebir productos industriales. Pueden tener carácter conceptual-ideológico o estratégico-operacional. Generalmente es imposible, cualquiera que sea su orientación predominante, dejar de reflejar la otra.

Modelo del proceso de diseño industrial: Representación conceptual que refleja la estructura y funcionamiento que ocurren simultáneamente en el proceso concebir objetos de diseño industrial.

Modelación estructural: Tipo de modelación que refleja una selección, clasificación y ordenación de elementos componentes.

Modelación procesal: Tipo de modelación que refleja transformaciones y cambios graduales en un determinado proceso.

Modelo operacional del diseño industrial: Representación de los cuatro ámbitos o dimensiones de trabajo habituales del diseñador industrial integrado por cuatro Dimensiones y 10 Factores de Diseño que en su conjunto definen el producto, entendiéndose por producto genéricamente a cualquier objeto de diseño industrial.

Modo analógico del concepto de diseño: Representación esquemática mediante correspondencia a través de líneas, planos o dibujo volumétrico elemental. Incluye representaciones simbólicas de flujo, fuerzas, acciones u operaciones, valiéndose de flechas y otros signos convencionales, ya sean codificados o personales.

Modo icónico del concepto de diseño: Bocetos proporcionados y con cotas generales, donde se expresan las características básicas del Concepto propuesto. Incluye color, textura y detalles generales importantes. Caso de ser necesario puede incluir modelos tridimensionales de estudio.

Modo teórico del concepto de diseño: Es una descripción verbal (oral o escrita) de la idea de solución. Concreta la idea (ente inmaterial) en palabras (primer portador material de la idea). En dependencia de la complejidad del proyecto puede ser conveniente, recomendable o imprescindible su formulación escrita.

Modos de expresión del Concepto de diseño: Son los momentos por los que pasa la materialización del concepto de diseño. Incluye el modo teórico, el analógico y el icónico.

N

Necesidad en diseño industrial: Es una cierta carencia, falta o privación de algo en un determinado contexto y en su interacción con él, que puede ser satisfecha mediante una acción de diseño industrial.

Necesidades coexistentes en un contexto: En todo contexto convive un número indeterminado de necesidades con diverso grado de satisfacción. Resulta necesario identificarlas y nominalizarlas con el fin de conocer otras insatisfacciones o carencias presentes en el contexto, que potencialmente puedan influir o afectar la que nos corresponde resolver y actuar en consecuencia; por ejemplo, identificar otras condicionantes no previstas inicialmente.

O

Objetivo específico: Los objetivos específicos completan o especifican el objetivo general, dentro de la pauta general establecida por éste.

Objetivo general: Es el elemento nodal a partir del cual se estructurará la estrategia de diseño. Resume la intención del cliente u organismo promotor, que genera el proceso de diseño industrial. Sintetiza lo que resulta la esencia, el medular **para qué** se hace el proyecto y contiene la idea central que lo define. De él se derivan o se subordinan los demás objetivos y determina las principales decisiones de diseño que deberán tomarse.

Objeto de diseño industrial: Todo resultado de un proceso de diseño industrial, en cualquiera de los campos de acción del diseño industrial (en sus más diversas clasificaciones), maquinaria, artículo de vestuario, de cerámica, espacio, mobiliario, etc.

P

Parte estructural del proceso de diseño: Es una secuencia de acciones y procesos necesariamente relacionadas en un orden antecedente-consecuente, o sea, cuya sucesión de realización no puede ser violentado, aunque no sea posible, en los hechos, encontrar fronteras temporal y operacionalmente definidas entre ellas. Es la parte más evidente y visible. Es operacional, indica cómo se organiza el proceso y determina en qué punto se encuentra el proyecto en un momento determinado.

Parte funcional del proceso de diseño: Es una sucesión no lineal de funciones (orientación, operación y control) en la que cada una de ellas toma por cierto tiempo

el lugar predominante.

Pensamiento : Es un reflejo de la realidad, generalizado, orientado a un fin, mediado por los conocimientos que se poseen e indisolublemente ligado al lenguaje. El pensamiento es un proceso de búsqueda y descubrimiento de lo esencialmente nuevo que surge, sobre la base de la actividad práctica, del conocimiento sensorial y va mucho más allá de sus límites. El hombre empieza a pensar cuando siente la necesidad de comprender algo. El pensar empieza normalmente con un problema o con una pregunta, con un asombro o con una confusión, con una contradicción. Toda situación problemática conduce a que se inicie un proceso mental. Y éste siempre está orientado a la solución de cualquier problema.

Pensamiento como proceso: Es durante la solución del problema cuando el pensamiento se manifiesta en forma especialmente clara como proceso. Interpretar el pensamiento como un proceso significa, en primer lugar, que la determinación misma (el condicionamiento causal) de la actividad racional es también un proceso. En otras palabras esto significa que durante la solución del problema la persona descubre nuevas condiciones y exigencias del problema, desconocidas hasta entonces, que condicionan causalmente el curso del pensamiento.

Programa de trabajo: Proyección de operaciones asociadas a las variables definidas en la estrategia de proyecto (acciones, tareas, análisis, etc.), necesarias para concluir la Fase de Problema (Análisis de Factores, Requisitos Generales y División en Subproblemas) y desarrollar el resto de las Fases del proyecto. Al mismo tiempo se identificarán, cuando corresponda, las técnicas aplicables en cada caso, el tiempo estimado y los recursos materiales de importancia en la medida que lo demande la complejidad del proyecto.

Prioridad (Indicadores del estado de la necesidad): Importancia relativa entre las necesidades coexistentes. Se trata de identificar si la solución de nuestra necesidad precede o sucede en importancia a las de otras necesidades. Cuando la nuestra antecede a otras, es necesario prever en qué medida su solución puede afectar o condicionar la solución de aquellas. Cuando otras anteceden a la nuestra indicará que deberán tomarse decisiones en nuestro proyecto para solventar esa situación; que en ningún caso implica depender o esperar por la solución de las necesidades precedentes.

Problema de diseño: Es el espacio de decisión, construido por el diseñador con los resultados de todo el proceso analítico, en el interior del cual debe hallarse la solución proyectual.

Proceso : Es una transformación sistemática de los fenómenos, sometidos a una serie de cambios graduales, cuyas etapas se suceden en orden ascendente. Como tal, todo proceso solo puede entenderse en su desarrollo dinámico, su transformación y constante movimiento.

Proceso de diseño industrial: Transformación que conduce a la solución de nece-

sidades de objetos de diseño industrial. Transcurre entre la detección de una necesidad hasta la puesta en el mercado del objeto de diseño.

R

Recursos (Indicadores del estado de la necesidad): Los disponibles para la satisfacción de la necesidad. Se refiere a todo tipo de recursos: financieros, tecnológicos, materiales, logísticos, tiempo, etc.

Relación antecedente-consecuente, Principio de: Principio según el cual la acción precedente tiene que ejecutarse antes para aportar resultados necesarios a la ejecución de la acción siguiente. Y consecuentemente la acción posterior necesita de los resultados de la acción que la precedió.

S

Situación de diseño: Conjunto de condiciones objetivas y subjetivas, inmersas en un determinado contexto, que determinan la posibilidad y la necesidad de desencadenar un proceso de diseño industrial. No todas las situaciones de diseño culminan en un proceso de diseño debido a factores imponderables que pueden frustrar su concreción.

Situación problemática: La situación problemática es una impresión bastante confusa, no muy clara y de la que hay todavía poca conciencia, que advierte que “algo no está bien”, que “algo anda mal”, etc. Es precisamente en situaciones problemáticas donde tiene su comienzo el proceso de pensamiento. Empieza del análisis de la situación problemática en sí, como resultado de su análisis, surge, se formula *la tarea* (el problema).

Subproblema de diseño: Un subproblema es un aspecto del problema a resolver que tiene una relativa independencia dentro del mismo y que está determinado por la posibilidad de darle solución por separado. Es decir, elaborar ideas de solución del subproblema de forma independiente del resto del problema. Generalmente se corresponde con un agregado funcional del objeto de diseño, pero no debe confundirse con componente físico. Al tratar de identificar un posible subproblema éste nos debe responder a la pregunta ¿Se puede resolver independientemente?

T

Técnica: Operación especial para recolectar, procesar o analizar datos, que se realiza bajo una orientación definida.

Trabajo proyectual en el Diseño Industrial: Trabajo de transformación de un conjunto de decisiones estratégicas, que dan inicio al proceso de diseño, en objetos que satisfacen necesidades de los usuarios. Los objetos de diseño comprenden todas las esferas de actuación del diseño industrial.

Anexos

Anexo I

Cuestionario para entregar a un cliente antes de empezar a redactar un documento inicial de trabajo¹⁴⁴

Lista de verificación de trabajo de diseño industrial.

Cliente: _____ Fecha: _____

Proyecto: _____ Referencia: _____

Fecha final: _____

Programa:

- _____
- _____
- _____

Personas clave

Coordinador del Proyecto. _____

Gerente de Mercadotecnia. _____

Gerente Técnico. _____

Gerente de Producción. _____

Asesores. _____

(Secretaria) (Teléfono)

Información de mercado

Por qué se desarrolla el producto. _____

Uso principal del producto. _____

Usos secundarios del producto. _____

Características del producto. _____

Otros productos: del cliente, asociados. _____

Mercado que se pretende. _____

Estándares que se pueden aplicar. _____

Situación de la competencia. _____

Rango anticipado de producción. _____

Cantidades totales anticipadas de producción. _____

Fecha de introducción al mercado. _____

Vida del producto. _____

¹⁴⁴ Tomado de Abad Sánchez, A. *Manual del diseñador*. Págs. 68-71.

Desarrollos futuros. _____

Estrategia de fijación de precio. _____

Antecedentes visuales. _____

Identificaciones gráficas/marcas. _____

Cómo y cuándo será distribuido y vendido el producto. _____

Información técnica

Cómo funciona o trabaja el producto. _____

De qué elementos consta. _____

Cómo están relacionados. _____

Información de manufactura y producción

Facilidades de manufactura y producción. _____

Materiales preferidos. _____

Dimensiones del volumen anticipado. _____

Métodos de empaque posibles. _____

Métodos de transportación _____

Restricciones de tamaño/peso. _____

Información de uso

Cómo se guarda el producto. _____

Cómo se prepara o se instala para usarse. _____

Requerimientos ambientales. _____

Cómo se usa el producto – Secuencia de uso. _____

Qué tan a menudo – Cuándo. _____

Dónde se usa el producto. _____

En qué condiciones se usa. _____

Por quién se usa principalmente. _____

Quién más puede verse involucrado o afectado. _____

Información de mantenimiento

Qué tipo de mantenimiento se requiere. _____

Qué tan a menudo. _____

Quién lo realiza. _____

Anexo II

El briefing para el lanzamiento de un nuevo producto¹⁴⁵

El lanzamiento de un producto requiere de la colaboración simultánea de diversos especialistas. Uno de los errores más comunes es ver el proceso de innovación como una cadena lineal, en la que primero entra un especialista y a continuación otro, hasta que llega la información al diseñador y de aquí a producción. Esta manera de trabajar resulta poco eficiente y sobre todo engañosa, pues la riqueza que todas las disciplinas pueden aportar desde el principio del proyecto es de gran importancia.

Actualmente los procesos simultáneos requieren de la participación de las diversas áreas involucradas, desde el inicio y a lo largo de todo el proceso. Los participantes deben reconocer los aspectos específicos que cada disciplina aporta de manera que no hay un solo líder del proyecto, sino que en determinado momento lo es el especialista de mercadotecnia, mientras que en otro lo es el departamento de producción o bien el equipo de diseño. Esta visión es más flexible y permite que el avance de los proyectos sea más rápido y que los frutos que se obtengan sean más acordes a las necesidades y limitaciones del proyecto.

Para poder lanzar un nuevo producto al mercado, la empresa debe tener claros sus objetivos y sus recursos. El resumen de estos aspectos se presenta en un reporte, muchas veces llamado “*briefing*” o definición del problema.

Existen diversos modelos de “*briefing*”, dependiendo de los propósitos y de a quién se dirige el problema. A continuación se presenta un modelo para establecer esta definición. Como será fácil observar, este modelo requiere del trabajo conjunto de diversos especialistas, por lo que algunas empresas tienen dificultades para formular un “*briefing*” de esta naturaleza, sin embargo es necesario hacer un esfuerzo significativo para acercarse lo más posible a una definición completa del problema.

Estructuración del briefing.

Resumen

De manera breve y jerarquizada se mencionan los siguientes aspectos:

- ❖ Necesidad que busca satisfacer el nuevo producto.
- ❖ Segmento del mercado a que se dirige.
- ❖ Especificaciones técnicas.
- ❖ Aspectos relevantes de la competencia.
- ❖ Principales problemas que se prevén para el nuevo producto.
- ❖ Responsables y contactos para las distintas fases.

¹⁴⁵ Tomado de Rodríguez Morales, L. *Técnica para el análisis comparativo de productos*. Págs. 10-12.

- ❖ Principales criterios para la evaluación del proyecto.

Objetivos de la empresa

Se describen de manera concisa los siguientes elementos:

- ❖ Misión y visión de la empresa.
- ❖ Estrategias para alcanzar los objetivos planteados.
- ❖ Principales políticas comerciales.
- ❖ Limitaciones y recursos financieros.
- ❖ Limitaciones y recursos tecnológicos.

Descripción del producto a desarrollar

Mercado

- ❖ Tamaño del mercado. Usualmente se presentan datos como valor estimado (en cantidad de dinero), volumen actual, volumen esperado y crecimiento histórico del segmento a estudiar.
- ❖ Segmento. Se presenta el segmento dentro del contexto general, comparando los tamaños y características específicas de cada uno de los segmentos.
- ❖ Participación. Cifras sobre la participación en el mercado de los competidores y la empresa, mencionando qué porcentaje del mercado tiene la empresa en el momento de iniciar el proyecto y cuál se espera obtener con el lanzamiento del nuevo producto.
- ❖ Competencia. Breve descripción de las características sobresalientes de los productos de la competencia.

El consumidor

- ❖ Perfil del consumidor. Mención de los principales datos demográficos, tales como: edad, sexo, nivel socioeconómico, nivel sociocultural y ubicación geográfica.
- ❖ Hábitos de compra. Se menciona quién compra, cuándo y dónde.
- ❖ Necesidades. Se mencionan las principales necesidades que el nuevo producto busca satisfacer.
- ❖ Gustos. Perfil general de preferencias del consumidor y tendencias del mercado.

Comercialización

- ❖ Distribución. Lista de los principales canales de venta, medios de distribución y su ubicación geográfica.
- ❖ Promoción de la competencia. Mención de los medios publicitarios y promociones que utiliza la competencia.
- ❖ Promoción del nuevo producto. Mención de los medios publicitarios, campañas de introducción y promociones para el producto que se va a lanzar.

- ❖ Fuerza de venta. Descripción de la fuerza de venta disponible, sus medios, necesidades y problemas.

El producto

- ❖ Características. Mención precisa de las especificaciones técnicas que se esperan resolver. Normas legales que debe cumplir del producto.
- ❖ Costo. Tanto de la producción como el precio esperado de venta.
- ❖ Empaque. Características técnicas y costo del empaque. Normas que se deben observar. Se debe prestar especial atención a las normas legales de los países a que se quiere exportar.
- ❖ Embalaje. Descripción de las características técnicas y funcionales, así como de las normas legales, sobre todo en caso de exportación. Se debe mencionar el costo esperado del embalaje.

Fortalezas-Debilidades

Para completar el “*briefing*”, cada día se emplea más el uso del análisis de fortalezas y debilidades, también llamado **SWOT** (por sus siglas en inglés: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats). Esta técnica consiste en describir la situación a que nos enfrentamos por medio de cuatro aspectos principales:

- ❖ **Fortalezas**. Se enumeran aquellos aspectos en los que la empresa considera tener una ventaja o un elemento en que se puede apoyar. Dentro de estos aspectos se pueden mencionar: recursos financieros, técnicos, posición en el mercado, reconocimiento de la marca, hasta llegar a la posible mención de personas o grupos de trabajo, que se distinguen por su preparación o capacidad.
- ❖ **Debilidades**. De la misma manera que en el punto anterior, se señalan aquellos aspectos en los que la empresa no muestra un desarrollo sólido.
- ❖ **Oportunidades**. Surgen del análisis del contexto, mencionando aquellos cambios que ofrecen nuevos segmentos, mercados, movimientos de la competencia, tendencias, etcétera.
- ❖ **Amenazas**. Se mencionan aquellos aspectos o escenarios, que pueden modificar los planes y su instrumentación. Estas amenazas también surgen de cambios en el contexto.

El análisis de estos cuatro aspectos puede ser aplicado tanto al lanzamiento de nuevos productos, como a la empresa en general o a un equipo de trabajo o individuos en lo especial. En realidad es tan sólo una guía para estructurar la información.

Anexo III

Algunas ideas sobre las "ideas" ¹⁴⁶

La palabra IDEA, viene de los vocablos griego y latino de igual fonética que significa ver lo que se conoce o se entiende.

Las ideas son el resultado de la reflexión mental o la concentración. Una idea puede ser un pensamiento, una noción o una expresión. Puede ser una imagen de algo que conocamos o hayamos visto, algo que imaginamos y visualizamos o algo que asumimos, creemos o sentimos.

Las ideas creativas no vienen fácilmente.

EL primer ingrediente necesario para tener buenas ideas es la imaginación. La imaginación puede ser hacia delante o hacia atrás.

Esta puede prever, suministrar, completar, planear, inventar, avanzar, originar, computar y resolver.

Nuestra imaginación será certera si nuestra mente está llena de EXPERIENCIAS, OBSERVACIONES E INFORMACIÓN.

La imaginación a su vez debe activarse y cultivarse.

Sin embargo tener una imaginación activa no es suficiente. Para que las ideas sean transcendentales, la imaginación debe combinarse con actitudes apropiadas y esfuerzo mental.

Para esto se necesita:

- **Tener determinación**
- **Tener mente abierta**
- **Ser curioso por naturaleza**
- **Ser profundamente consciente**
- **Ser flexible y libre mentalmente**
- **Ser capaz de concentrarse**
- **Ser persistente**
- **Ser aventurado**
- **Ser libre de preconcepciones**

Las ideas no interesantes son igualmente importantes para nosotros.

El tipo y calidad de ideas que tengamos es la integración de todas nuestras experiencias previas y la forma en que éstas inciden sobre nuestro conocimiento, mediadas por nues-

¹⁴⁶ Tomado y adaptado de **Viera, A.** *Manuscrito del Programa del Taller de Diseño. Tercer Año. Curso 1994-1995.*

tras características hereditarias y nuestra motivación.

Ideas: ¿cómo se generan?

Una buena forma de cultivar nuestra imaginación es siendo inconformes. Las personas que temen romper reglas y normas establecidas no serán por lo general muy creativas.

El no estar de acuerdo con lo tradicional y lo convencional, conduce a abrir puertas nuevas, extrañas, combinaciones no tradicionales. De esto pueden surgir nuevas cosas.

La timidez por el contrario no encuentra espacio en pensadores creativos.

Aunque el proceso de creación es muy flexible y variado, muchos afirman que un proceso organizado propicia un uso completo de la imaginación creativa.

Proceso de creación. Según Alex Osborn.

En opinión de Osborn, la creación de nuevas ideas transita por una serie de etapas cuyo contenido se esboza a continuación.

1. ORIENTACIÓN (Familiarización)

- a) Escoge el objetivo y ubícalo en el centro de tu atención. (Asume la dimensión del problema).
- b) Asegúrate que entiendes lo que significa.
- c) Escribe el problema a resolver. (Un problema bien expuesto está resuelto en un 50 %).
- d) Sé objetivo. (Analiza si el trabajo merece tu esfuerzo).

2. PREPARACIÓN (Estar listo).

- a) Utiliza los 5 sentidos.
- b) Observa, pregunta, lee, escribe, dibuja. (Descubre lo complicado).
- c) Mantén la mente abierta. (Ser receptivo).
- d) Utiliza tus propios conocimientos y las nuevas informaciones.

3. ANÁLISIS (Hacerlo por separado)

- a) Despiézalo inteligentemente. (Hacer preguntas del tipo: cómo, por qué, causa, efecto...).
- b) Realiza comparaciones. (Descubre similitudes y diferencias).
- c) Decide cuándo tienes la información necesaria.
- d) Decide tiempo límite para el análisis.

4. HIPÓTESIS. (Teoriza sobre posibilidades)

- a) Busca muchas alternativas. (Utiliza pensamiento lógico y lateral).
- b) Lleva un récord de todas las ideas (escríbelas, dibújalas, grábalas).

c) Permite que unas ideas conduzcan a otras (asociación, variación, correlación, combinación).

d) Trabaja en la generación de ideas de forma tal que consigas las mejores. (Las más triviales son las que aparecen siempre primero).

5. INCUBACIÓN. (Darle forma a las ideas)

a) Tómate tu tiempo. (Deja que el subconsciente aflore).

b) Camina, báñate, duerme, etc. Realiza una tarea diferente a la de estar pensando en lo mismo.

c) Abre las puertas de tu mente. (Deja correr libremente tu poder de asociación).

d) Permite que la iluminación o la inspiración tomen su lugar.

6. SÍNTESIS (Agrupa todo).

a) Primero analiza, después sintetiza.

b) Prueba combinaciones. Estas te llevan a soluciones (así funciona la creatividad).

c) Esta es la fase más fructífera.

d) No olvides, que el TODO es mayor a la suma de sus partes.

7. VERIFICACIÓN (Probar y comprobar).

a) Utiliza el juicio no la imaginación. Mantén una cierta distancia entre tu idea y tú.

b) Chequea las ideas con los objetivos.

c) Tómate el tiempo necesario para las decisiones.

d) Depura y vuelve a comprobar. (Siempre hay espacio para la improvisación).