



Contra un Diseño Dependiente:

**un modelo para la autodeterminación
nacional**

M.L. Gutiérrez, J.S. Antuñano, E. Dussel, F. Danel,
A. Toca, M.S. de Carmona, M.T. Ocejo, F. Pardinás y otros.

Colección

CYAD

1992



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD AZCAPOTZALCO

211175

C.B. 2873368

CONTRA UN DISEÑO DEPENDIENTE

J.S. Antuñano, M.L. Gutiérrez, E. Dussel,
T. Ocejo, A. Toca, M.S. de Carmona y otros

 AZCAPOTZALCO
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

2873368



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA - AZCAPOTZALCO
División de Ciencias y Artes para el Diseño
Colección de Libros CYAD - México 1992

**Contra un Diseño
Dependiente:
un modelo para la
autodeterminación
nacional**

NK1510
06.57

M. L. Gutiérrez
E. Dussel
J. Sánchez de Antuñano
F. Danel
A. Toca
F. Pardinás
M.T. Ocejo
D. Prieto
I. Elizondo
V. Alonso
V. Kaspé
M.S. de Carmona
P. Ríos-Zertuche D.
P. Albertos
F. Santos
L. de Lassé
V. Torre
F. Schultz

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Dr. Gustavo A. Chapela Castaños
Rector General

Dr. Enrique Fernández Fassnacht
Secretario General

UNIDAD AZCAPOTZALCO

Dra. Sylvia Ortega Salazar
Rectora

Ing. Enrique Tenorio Guillén
Secretario

MDI. Emilio Martínez de Velasco
Director de la División de Ciencias
y Artes para el Diseño

Ing. Juan Manuel Nuche Cabrera
Secretario Académico de la División
de Ciencias y Artes para el Diseño

DI. Guillermo Gazano Izquierdo
Jefe del Departamento de Investigación y
Conocimiento para el Diseño

Contra un Diseño Dependiente

Coordinación Editorial

DCG. Ma. Teresa Olalde Ramos
Coordinación de Difusión de CYAD.

Consejo Editorial

Lic. José Ignacio Aceves Jiménez
Arq. Carlos Moreno Tamayo
Arq. J. Guillermo Gerdingh Landin
Prof. Rogelio Cruz Villegas
Arq. Humberto Rodríguez García

Diseño Editorial

Ma. Teresa Olalde R.

Portada

Laura Serratos

Revisión de Textos

IMADI S.A. de C.V.

Impresión

Gráfica

Impreso en México

©Universidad Autónoma Metropolitana - Azc.

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Av. San Pablo No. 180

Azcapotzalco, 02200

México, D.F. Apdo Postal 16-307

Primera Edición 1992.

ISBN 970-620-182-3

INDICE GENERAL

INTRODUCCION

1. CONTRA UN DISEÑO DEPENDIENTE: UN MODELO GENERAL DE DISEÑO PARA AUTODETERMINACION NACIONAL.

- 1.1 Cuestionamiento de la Situación actual del diseño y la tecnología: *E. Dussel y J. Sánchez de Antuñano* 1
- 1.2 Necesidad de una política nacional de diseño y tecnología: *F. Danel y A. Toca* 9
- 1.3 Bibliografía13

2. PROPUESTA DE UN MODELO GENERAL DEL PROCESO DE DISEÑO

- 2.2 Introducción a la cuestión de un modelo general del proceso de diseño: *E. Dussel*17
- 2.2 Crítica a los modelos vigentes del proceso de diseño: *F. Pardinas y A. Toca*55
- 2.3 Modelo General del Proceso del Diseño CYAD, UAM-Azcapotzalco: *M.L. Gutiérrez y J. Sánchez de Antuñano.*69

3. DIAGRAMA DE FLUJO DE LAS FASES

- 3.1 Diagrama programático de flujo del modelo del proceso de diseño: *F. Pardinas*
- 3.2 Diagrama: *F. Pardinas y colaboradores*

4. FASES DEL MODELO GENERAL DEL PROCESO DE DISEÑO

- 4.1 El Caso
 - 4.1.1 Características Generales del Caso: *F. Danel*97

4.1.2	Criterios interdisciplinarios para la definición del Caso: <i>M. T. Ocejo</i>	101
4.1.3	Temas monográficos específicos de esta fase: <i>D. Prieto</i>	109
4.2	El Problema	
4.2.1	Características Generales del problema: <i>I. Elizondo</i>	115
4.2.2	El dato formal en el contexto: <i>J. Sánchez de Antuñano</i>	117
4.3	La Hipótesis	
4.3.1	Antecedentes: <i>V. Alonso y A. Toca</i>	122
4.3.2	Papel del partido dentro del proceso creador: <i>V. Kaspé</i>	129
4.4	El Proyecto	
4.4.1	Fase del Proyecto: <i>E. Dussel y M. S. de Carmona</i>	138
4.4.2	Modelos de Simulación: <i>P. Ríos-Zertuche y P. Albertos</i>	143
4.5	La Realización	
4.5.1	Características Generales de la Realización: <i>F. Santos</i>	157
4.5.2	Características de la primera entrada del diagrama de flujo para los requisitos de la evaluación semiótica: <i>L. de Lassé</i>	160
4.5.3	La Realización en arquitectura: <i>V. Torre</i>	163
4.5.4	La Realización en el diseño industrial: <i>F. Schultz</i>	165
4.5.5	La retroalimentación en esta fase: <i>P. Ríos-Zertuche D.</i> ..	166

APENDICES

5. **ANTOLOGIA DE TEXTOS:** *Trad. A. Toca*171
6. **MODELO DEL PROCESO DE DISEÑO Y PRACTICA
PEDAGOGICA:** *M.T. Ocejo*231
7. **LA METODOLOGIA Y TECNICA PEDAGOGICAS DE CYAD,
UAM- Azcapotzalco: SISTEMA DE ESLABONES "SI-ES":**
M.L. Gutiérrez y J. Sánchez de Antuñano235
8. **BIBLIOGRAFIA GENERAL SOBRE EL PROCESO DE DISEÑO:**
Comp. A. Toca252

INTRODUCCION

El presente trabajo se publicó por primera vez en 1977. Fue el esfuerzo de un grupo de profesores fundadores de la División de Ciencias y Artes para el Diseño, de la Universidad Autónoma Metropolitana y se instituyó en ese momento como el fundamento operativo para una teoría unificada del diseño. Su antecedente innovador fue el postulado innovador que propuso a las diferentes disciplinas del diseño a reunirse en un conjunto interdisciplinario unificado donde la integración de los diferentes cuerpos teóricos posibilitaron al diseño a constituir un sistema de conocimientos coherentes con su campo de acción y su objeto de estudio. El resultado del trabajo fue una propuesta metodológica, un "Modelo General del Proceso de Diseño". Se tuvo entonces el cuidado de considerar que constituirse en su marco general y ser por ello un sistema flexible en su desarrollo y desenvolvimiento.

En los 16 años que han transcurrido desde entonces, han ocurrido cambios tanto económicos, como políticos y tecnológicos en el mundo y en nuestro país. Han sido estos cambios de tal calidad y magnitud que han probado y afectado a todos y en todos los niveles.

De un mundo bipolar en donde las ideologías políticas resultaban la cabeza visible del enfrentamiento directo de diferentes proyectos del poder económico, a la actual globalización de las economías dentro de un mismo proyecto capitalista aceptado y promovido en prácticamente todos los países del orbe y cuya cabeza visible es el avance tecnológico. Esto obliga a pensar que hay que pasar

1. De plantearse nuestro país hace 16 años, la independencia económica por vía de la autosuficiencia tecnológica, a la actual incorporación y promoción de una economía abierta, interdependiente, complementaria y competitiva.

2. De considerarse que en las tecnologías alternativas intensivas en mano de obra y con poca inversión en capital, los países del tercer mundo podrían resolver tanto el empleo como la competitividad; a la actual tendencia en la utilización de tecnologías de punta con un mínimo de trabajadores altamente calificados como fórmula competitiva

que va dejando una estela de desempleo aún con crecimiento económico.

3. De las grandes empresas con proyectos de autosuficiencia, a la actual comprensión del valor de la pequeña empresa altamente flexible é interrelacionable con otras como base de la productividad y el derumbe de las empresas gigantes transnacionales.

4. Del uso limitado y costoso de los procesos cibernéticos diseñados para la eficiencia de grandes empresas, a la actual cultura de la eficiencia que llega a todos los rincones con las microcomputadoras y modifica básicamente el concepto del empleo, del sitio de trabajo, de la calificación del personal.

5. De la curiosidad despertada por el " Club de Roma" y la aparición pública del término ecología; a la conciencia mundial sobre la incidencia en la vida social del ineficiente uso de nuestro medio ambiente.

6. De los conceptos de "medios masivos" con poder ilimitado de manipulación a la actual tendencia de atomización de las fuentes de información dentro de mercados cada vez más segmentados y exigentes; y dentro de los cuales el uso de sus monitores se divide entre nuevos canales como videocassettes, computadoras, programas interactivos etc.

7. Del concepto sobre el inexorable crecimiento de las ciudades industriales, a los procesos urbanos con clara tendencia hacia el empleo en los sectores de servicios cuya influencia remodelará no sólo a nuestras ciudades sino a sus tradicionales estilos de vida, de empleo, de educación, de agrupación gremial.

8. De los sólidos conceptos de la banca, el ahorro y el crédito como principios inmutables; a la actual cultura financiera en relación directa a la situación particular de cada negocio, familia, e individuo y el enorme crecimiento de nuevas instituciones financieras con una tendencia de especialización en sus campos de acción.

De estos y muchos otros cambios notables que acaso aún no estamos percibiendo siquiera pero que marcarán el rumbo de nuestras vidas están llenos estos 16 años. De lo escrito en un "Modelo General del Proceso de Diseño" mucho sería hoy debatible. En particular la relación con el marco histórico de entonces comparado al de hoy día. Sin embargo, el cuerpo central de la propuesta es acaso hoy día más vi-

gente que nunca. El campo profesional se presenta en forma extraordinariamente más complejo y competido que antes. Entran en juego un mayor número de variables en aquello que llamamos el oficio del diseñador. La sociedad del futuro inmediato ha sido llamada la de la investigación y los servicios. El diseño está claramete incluido en ésta tendencia. Requiere avanzar en disciplina é interrelacionarse en mayor medida con otros campos del conocimiento para dar respuestas congruentes y atuais. El apoyo metodológico es indispensable.

J. Sánchez de Antuñano B.

1. CONTRA UN DISEÑO DEPENDIENTE: UN MODELO GENERAL DE DISEÑO PARA LA AUTODETERMINACION NACIONAL

1.1. CUESTIONAMIENTO DE LA SITUACION ACTUAL DEL DISEÑO Y LA TECNOLOGIA

Dr. Enrique Dussel,
Arq. Jorge Sánchez de Antuñano B.

1.1.1 DEPENDENCIA CULTURAL, TECNOLOGICA Y ECONOMICA

En la actualidad es por demás evidente el estado de dependencia que en muchos órdenes se encuentra nuestro país en relación a las naciones denominadas del "centro", básicamente Estados Unidos, Rusia, Japón y países de Europa.

En nuestro caso nos interesa llamar la atención sobre una ideología que pasa en parte inadvertida y que consiste en la pretensión de dichos países del "centro" de exportar su tecnología a las naciones periféricas, con la justificación de que la tecnología es universal. Se piensa que los logros científicos y

tecnológicos tienen validez mundial, sin importar las condiciones particulares dentro de las cuales se crearon, olvidando así los requerimientos culturales del propio proceso de diseño. Se olvida igualmente que las necesidades de nuestros países son diversas a las de los que crearon la tecnología hoy en boga.

Si tenemos en cuenta los criterios operativos o funcionales que regulan los procesos tecnológicos de diseño de los productos industriales del "centro", descubriremos que han nacido a partir de un contexto cultural y económico bien definido. Tomemos como ejemplo un criterio operativo del diseño y la tecnología altamente desarrollados: la escasez y alto precio de la mano de obra provoca que estos diseños usen el máximo de capital y tecnología, lo cual incide en la investigación científica y los descubrimientos técnicos de los países del "centro". Este criterio pretende ser universal e imponerse en el mercado internacional. Por lo cual aceptar esta tecnología, en el caso de los países llamados periféricos, significa aceptar implícitamente aquel criterio operativo y, al aplicarlo, se caería dentro de una contradicción en la estructura misma de estos países, ya que tienen abundante mano de obra a bajo precio y medianamente calificada. Aún en el caso de que esta tecnología rindiera frutos iguales, la descomposición económica que resulta de la no utilización de los recursos humanos, cuyo efecto inmediato son el desempleo y las presiones sociales, sería suficiente razón para descartar, desde un principio, la utilización indiscriminada de tecnologías importadas.

Es posible, entonces, que se tenga un mayor rigor en cuanto a la importación y adaptación de tecnología, pero esto solo, no soluciona el problema central. Se requiere el desarrollo de alternativas propias, de planteamientos innovadores dentro del diseño y la tecnología, derivados de modelos operativos científicos que incluyan los criterios operativos de nuestra realidad nacional y que, a partir de ellos, propongan soluciones que armonicen dentro de nuestro propio sistema cultural, económico y tecnológico.

Para poder analizar con mayor detalle la influencia que esta dependencia ha tenido en nuestro país, así como las causas de su aparición, haremos un breve análisis histórico.

1.1.2 CAPITALISMO INDUSTRIAL

El "centro" ha llegado a esta situación por una inmensa acumulación de capitales, que le permitirá desarrollar sus técnicas a partir de su propia cultura, desde el siglo XVI. España y Portugal, la primera por el oro y la plata de

América, y el segundo especialmente por el tráfico de esclavos, permitieron la afluencia a Europa de enormes riquezas que procedían de la periferia, de sus colonias.

Durante el siglo XVII se fortifica el sistema de dominación colonial, y es en el siglo XVIII cuando Inglaterra inicia el proceso de la revolución industrial, que transformará el capitalismo mercantil en el capitalismo industrial. Ya no era el oro y la plata lo que interesaba de las colonias, ahora se apetecían sus materias primas, con las que pudiera trabajar la industria. Interesarían aún, con el tiempo, las colonias como compradoras de los productos manufacturados, a un precio cada vez mayor. Se pasa así del pacto mercantil al pacto industrial centro-periferia, del cual todavía no hemos podido liberarnos.

Como mediadores de los países industrializados y los países agropecuarios periféricos, surgen minorías oligárquicas -sean conservadoras o liberales- que reproducen dentro del país el esquema de producción de materias primas al mínimo costo, pero sólo adquiriendo los productos manufacturados y no llegando a implantar una industria nacional poderosa en el siglo XIX.

Es por ello que nuestros países nacen al siglo XX con una estructura férreamente dominada.

1.1.3

IDEOLOGIA TECNOLOGICA

A la base de ese proceso de dominación se da una ideología emparentada al cientificismo que podríamos denominar *tecnologismo*, mediante la que se pretende que la tecnología tal como ha sido diseñada por el "centro" tenga validez universal.

El tecnologismo es, pues, la pretensión de validez universal de la tecnología del "centro". Esta ideología ha incidido notablemente en los cuadros profesionales de los países periféricos, y con ello, se ha mantenido a un mínimo nivel el desarrollo de tecnología propia y liberadora. A continuación haremos un breve análisis que no intenta agotar los efectos que esta ideología ha causado dentro de la investigación, la labor profesional y universitaria, pero que nos permite introducirnos a la presentación de una alternativa propia dentro del campo del diseño que, entendiendo los múltiples factores que han condicionado hasta ahora nuestro desarrollo, permitan una línea innovadora en la actual realidad nacional.

1.1.4 INFLUENCIA A NIVEL NACIONAL

1.1.4.1 Investigación

Dentro de la incipiente investigación que nuestro país desarrolla en el campo del diseño, se han adoptado métodos y técnicas sin cuestionar los marcos teóricos y las variables que los hacen funcionales en otros contextos. En el camino se han menospreciado y dejado a un lado las técnicas locales que, mediante una reflexión científica, podrían desarrollar una tecnología más apropiada para nuestras particulares condiciones. En este aspecto podemos citar el ejercicio pretecnológico o meramente técnico o artesanal. Millones de habitantes en México cumplen tareas de ese tipo. Este trabajo especializado, con tradición operativa de siglos, ciertamente no está implementado científicamente, pero es racional. Tiene una racionalidad técnica, elementos funcionales, criterios que son exactamente contrarios a los impuestos por la revolución capitalista y tecnológica. Antes del criterio de máxima ganancia está el de máximo valor de uso, disponiendo para ello, de pocos instrumentos técnicos ya que propiamente no hay tecnología. Para esto se necesita un mínimo de capital, que por otro lado no existe, ya que la acumulación es baja y no hay prácticamente un excedente en una economía de pura subsistencia. Por otra parte se utiliza totalmente la mano de obra, que es abundante y barata. Se intenta, sin el factor moda, que el valor de uso supere la destrucción del tiempo, y por último los recursos materiales que por lo general se emplean, son locales y renovables.

Ante el desprecio, desde el punto de vista científico, de esta base técnica popular y pretecnológica, se impuso el estudio de los últimos avances tecnológicos, buscando en el mejor de los casos su adaptación al medio local. Este hecho, ciertamente no impulsa la creación de una infraestructura científica desde la cual se planteen modelos teóricos que desarrollen tecnología propia.

Los países del "centro" no incluyen dentro de sus prioridades de investigación el estudio de fenómenos y problemas que se dan en los países periféricos (como claramente lo ha mostrado Miguel Wionczek). La investigación en esos países se centra en la búsqueda y aplicación de conocimientos útiles y productivos dentro de sus particulares sistemas de vida. La investigación en los países periféricos toma estos intereses y los trasplanta tanto en forma ingenua como en el sentido de dominación.

La alternativa que ofrece el estudio y desarrollo de la técnica popular hacia una tecnología propia y productiva que, en términos generales, fue lo que en sus inicios hicieron los países industriales, se deja a un lado fortaleciendo con ello la dependencia.

1.1.4.2

Labor Profesional

En la etapa siguiente a la Revolución Mexicana, el país se dio a la tarea de su vida independiente que, ya en los años 40, provocaba una expansión y crecimiento en muchos campos. El país contaba entonces con pocos profesionales de Diseño y requería constantemente productos (maquinaria, transportes, aparatos domésticos, etc.) que eran importados en su gran mayoría; además, la demanda de edificaciones era tal que los diseñadores se ocupaban más en las labores de construcción que en las de proyecto. Este último factor no resultaba relevante para el cliente y pronto el diseñador se ciñó sólo al desarrollo de una parte de su labor profesional que era la técnica constructiva, descuidando la teórica proyectual. En los años 50 suple esta deficiencia importando modelos teóricos provenientes sobre todo de Europa y los aprende y aplica para un grupo minoritario y económicamente privilegiado.

Los sistemas constructivos, provenientes en muchos casos del exterior, se han utilizado de una forma congruente con los marcos teóricos importados, dando poca importancia a la búsqueda de nuevos métodos y técnicas idóneas para la mano de obra y organización administrativa real. La explosión demográfica, así como la falta de una conciencia crítica sobre su acción, han mostrado la incapacidad para hacer frente a las demandas nacionales como son los casos de vivienda y desarrollo urbano. La evolución del mercado profesional, la formación universitaria y la falta de investigación propiciaron el estado actual de incapacidad para hacer frente a los problemas de las mayorías en nuestro país.

En el campo del Diseño Industrial, de reciente creación en el panorama mundial como disciplina, los profesionales continúan formándose en los sistemas pedagógicos de los países del "centro", que han adoptado nuestros centros educativos. Siguiendo estos modelos resulta difícil que de ellos se obtengan resultados que promuevan una tecnología propia, así como el impulso de la pequeña y mediana industria nacional. En la mayoría de los casos y por una falta de ubicación dentro de la realidad concreta, tanto social como productiva, su acción se enfoca a la creación de productos suntuarios y accesorios. En una situación similar se encuentra el Diseño de la Comunicación, cuya estructura teórica es aún endeble en el panorama mundial. La publicidad apare-

ce aquí como el mayor campo de acción, no obstante que existen prioridades nacionales por ejemplo la educación en la que el diseño gráfico tiene una importancia fundamental.

Nuestros grupos profesionales formados en esquemas pedagógicos que, en su mayor parte, han sido conformados dentro de una visión científicista y tecnologista de las disciplinas, resultan preparados más dentro de una concepción técnica que una teórica y crítica. En su labor cotidiana se empeñan en el perfeccionamiento técnico de su profesión y delegan a lo que podríamos llamar "investigación mundial" el desarrollo teórico, que luego incorporan como propio sin cuestionamiento en la medida en que sus conocimientos técnicos lo permitan.

Actualmente la iniciativa pública se ha esforzado en la creación de grupos profesionales que se centren en el estudio de los problemas nacionales. Sin embargo estos grupos, por las razones anteriormente expuestas, parecen carecer de un criterio teórico-práctico para poder romper la inercia de la dependencia tecnológica y cultural. Egresados de las escuelas y facultades tanto públicas como particulares, representan más bien una minoría privilegiada provenientes de las clases sociales más favorecidas, por lo que se inclinan a una formación como grupo ejecutivo más que de investigación.

Esta separación que, en la acción profesional, se da entre el marco teórico y las técnicas productivas conduce a la definición de las disciplinas del diseño como métodos de formalización dentro de un proceso de producción tecnológico, y no como áreas de conocimiento capaces de derivar dentro de un marco teórico general o interdisciplinario los problemas que la realidad le presenta y desde los cuales no sólo se definen los requerimientos para la solución formal, sino los factores técnicos.

En síntesis, no se tiene la capacidad de referir las partes técnicas a la totalidad del problema, ni de proyectar en base a la realidad global de nuestro país.

1.1.4.3 Labor Universitaria

Tradicionalmente en México, la docencia y la formulación de los planes de estudio han estado a cargo de profesionales del diseño que destinan una parte mínima de su tiempo a las universidades, razón por la cual las escuelas son un reflejo bastante fiel de los conocimientos del campo profesional, con la agravante falta de práctica real e implementación material en sus proyectos. Es común que los estudiantes, durante el período de estudios, traba-

jen en los despachos profesionales desarrollando labores secundarias que son de gabinete y no de práctica de campo. El resultado es una educación que proviene de la actividad profesional sin el contacto auténtico con el trabajo práctico y que, por consiguiente, representa un acercamiento bastante abstracto a la labor profesional que requiere nuestro país.

Ya que hemos visto que la práctica profesional y sus limitaciones teóricas son una constante en nuestro medio y que de este campo proviene la mayor parte de los profesores, resulta evidente que se forma al estudiante dentro del mismo esquema limitado. Cabe destacar que muchos de estos profesionales buscan en la docencia ese estímulo en el estudio teórico que la labor cotidiana profesional no les da; sin embargo la limitación en tiempo así como las ocupaciones profesionales, han impedido que se pueda desarrollar un esfuerzo continuado de lo que podría ser sumamente enriquecedor. Esta situación ha impedido formar auténticos centros de investigación dentro de los docentes universitarios y, por consiguiente, no existen trabajos ni equipos que influyan tanto en lo académico como en la práctica profesional.

Nuestra insistencia en la falta de un mayor enfoque teórico tanto en la labor profesional como en la docente, resulta del hecho de comprender que la dependencia tecnológica y cultural sólo se puede romper mediante el desarrollo de modelos disciplinarios que redefinan el campo y la práctica desde un marco teórico general, interdisciplinario y derivado de nuestra realidad concreta. La labor profesional debiera ser de intensa búsqueda hacia nuevas alternativas sobre nuestras posibilidades concretas, y no la actual repetición de lo conocido y la implantación indiscriminada de métodos y técnicas importadas que después se reiterarán al infinito.

Es conveniente considerar dos aspectos fundamentales en este sentido: es el marco teórico, de donde nace la metodología, el que da la posibilidad de elegir entre las diversas técnicas la idónea para cada problema; y es sólo a partir de una disciplina capaz de observar y estructurar los problemas que sus objetivos pueden resolver, que se puede hablar de una autonomía. Estas dos consideraciones además de no estar resueltas en el campo profesional ni en el académico, en ocasiones ni siquiera se contemplan como importantes. Al dejar a un lado la observación del contexto de los problemas así como la estructuración de éste, el estudio del diseño se da a nivel de hipótesis formal utilizando técnicas conocidas. El resultado de esto es una concepción de producción y no un campo con un proceso proyectual propio dentro del cual se incluye el proceso productivo para la implementación material de sus objetos.

Si a lo anterior agregamos el hecho aparentemente insalvable hasta ahora, de no poder realizar materialmente los proyectos que el estudiante desarrolla, podemos entender el grado de abstracción en que se desenvuelve el estudio universitario: el marco teórico se compone de teorías aisladas que

proviene del exterior, la metodología a menudo se confunde con técnicas que se estudian en sí mismas y no como un cuerpo lógico y derivado de un marco teórico; y finalmente se está ante la imposibilidad de realizar materialmente los proyectos.

En síntesis, no se accede a la realidad desde una perspectiva teórica ni desde una práctica.

1.2

NECESIDAD DE UNA POLITICA NACIONAL DE DISEÑO Y TECNOLOGIA

Lic. Fernando Danel Janet y
Arq. Antonio Toca Fernández

Después del cuestionamiento (véase 1.1) que se ha realizado sobre la histórica disfuncionalidad de nuestro país y la periferia mundial, logrando como saldo categorial la comprensión de nuestro *subdesarrollo y dependencia*, se impone considerar ahora como fundamental, para el proyecto histórico nacional y su adecuado desarrollo, lo que se ha llamado la política en materia de diseño y tecnología.

La situación externa de dependencia y subdesarrollo en que se encuentra nuestro país exige un proceso de avance histórico autocentrado y un mínimo de autodeterminación, lo cual en el renglón de diseño y tecnología es por demás precario, impidiéndose por ello la constitución de una propia y adecuada cultura material.

Lograr la autodeterminación nacional en diseño y tecnología es tarea sumamente compleja y variada; en primer lugar y básicamente porque exige de los centros de decisión política una clara visión del horizonte que aportan la tecnología y los quehaceres proyectuales al despliegue histórico del país, así como la posibilidad de rehacer y flexibilizar los objetos y productos importados, a la par que se intenta infraestructurar el sector rural en lo referente a bienes que satisfagan reales necesidades de los usuarios.

La fundación CONACYT y del IMCE son pasos que inauguran y propician la ardua tarea que nos espera, tanto en las actividades de investigación como de realización de las actividades tecnológicas y proyectuales, con las cuales ésta publicación se siente solidaria y aporta elementos para ser considerados en la puesta en marcha de esta importante vía de autonomización nacional.

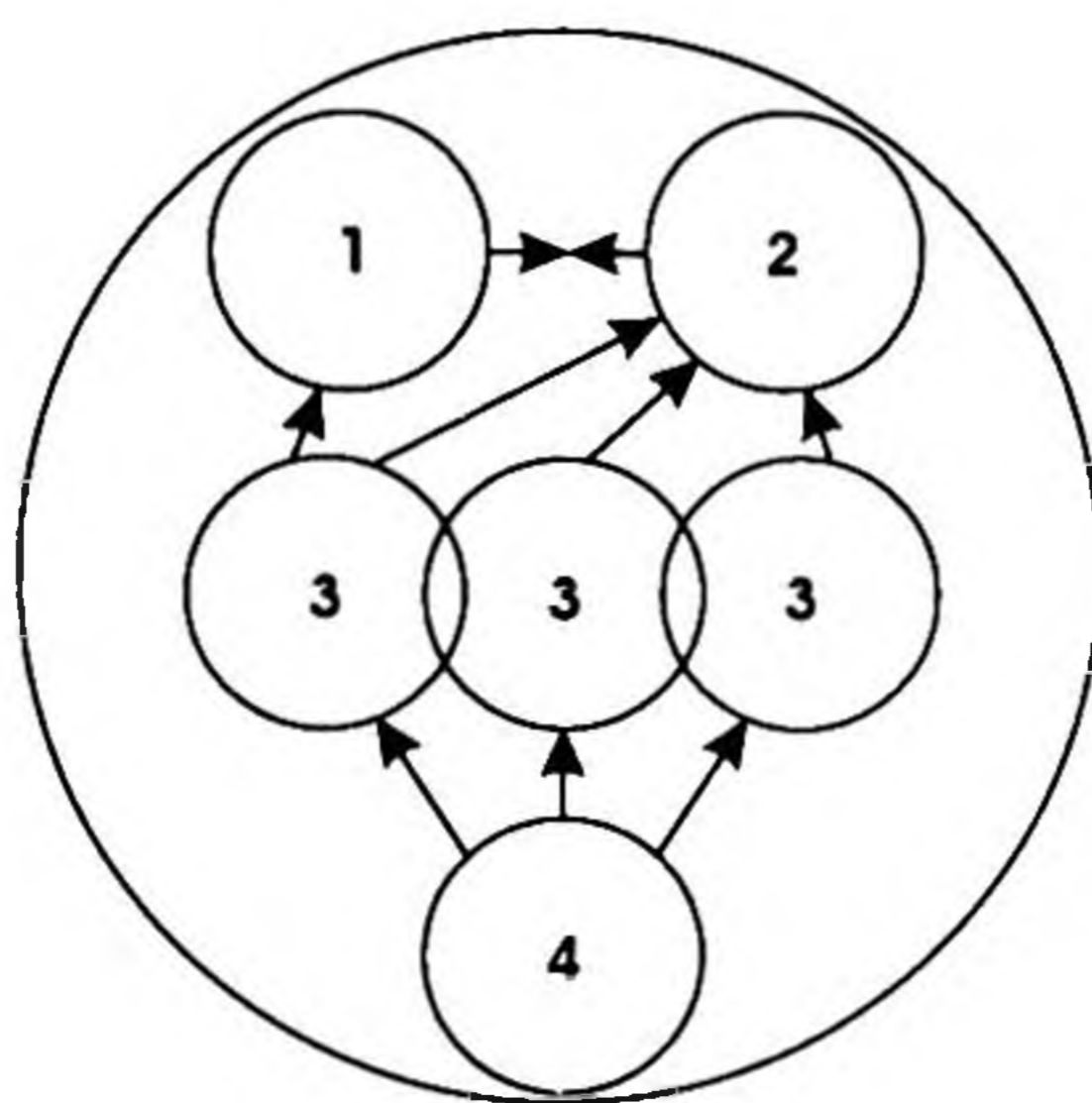
Evidentemente no podemos aislarnos del avance mundial en diseño y tecnología, ya sea el de los ramos de productos realizados o de modelos de investigación, o sea en marcos metodológicos y técnicas de implementación concretas, por el contrario sí se puede dirigir la temática de investigación hacia áreas que en nuestra realidad tengan prioridad, así como en la utilización de técnicas menos costosas y aun más adecuadas socialmente (por ejem-

plo, la mano de obra), sin olvidar también la imperiosa necesidad de manejar una metodología crítica en las tareas proyectuales que nos permitan acceder interdisciplinariamente a la realidad, para descubrir en ella las exigencias a las cuales los satisfactores han de responder.

La creación de un modelo metodológico de diseño se impone como una de las tareas científicas más pertinentes en una política tecnológico-proyectual. Esto por dos motivos: primero, porque permitirá discernir, del campo de la realidad, las variables objetivas a las cuales deberán ajustarse las formalizaciones de productos y la imprescindible retroalimentación por parte del usuario de los bienes adquiridos; en segundo lugar, porque se podrán unificar metodológicamente las diferentes fases del proceso de diseño bajo una racionalidad crítica, económica y socialmente comprometida.

La política de diseño y tecnología ha de ayudar también a establecer códigos de selección y adaptación de otras tecnologías, así como a favorecer el renglón fundamental del rediseño según las variables situaciones de nuestro contexto.

La política de diseño y tecnología avanza sobre una realidad internacional y nacional, donde las importaciones tienen un rango dominante, y por ello será difícil aunque impostergable, el fortalecimiento de nuestra propia capacidad operativa en el quehacer proyectual. La decisión política en materia de diseño versa, por lo tanto, sobre el renglón de *importaciones, rediseño e innovación tecnológica*; estas tres vías son derroteros por los que puede marchar la autodeterminación nacional frente a la tecnología de las sociedades avanzadas y desarrolladas, que se postulan ideológicamente a sí mismas como "universales", legitimando así el poder político-económico del "centro" sobre la periferia mundial.



1. Tecnología "universal", poder-económico-político del "centro".
2. Poder político nacional de autodeterminación en diseño y tecnología.
3. Importación
Rediseño
Innovación
4. Requerimientos nacionales.

En este esquema se indica (véase flecha 1) el proceso de dominación tecnológica y su correlativa situación de dependencia. La dominación se realiza mediante una relación inmediata y sin planificación crítica entre el productor del país desarrollado y sus criterios, y el comprador público o privado de la periferia subdesarrollada. Por el contrario, si es el Estado el que mediante una política de tecnología y diseño fija los perfiles para la importación y utilización de técnicas, así como la necesidad del rediseño y la implementación de nuestra propia fuerza tecnológica (véase flecha 2), entonces esa libertad para evaluar y decidir técnicas, modelos y productos generará un proceso de autodeterminación.

Sin duda, lo dijimos ya, la elaboración de una metodología del proceso de diseñar permitirá producir los parámetros suficientes para el descubrimiento de las alternativas más adecuadas.

El modelo nacional de diseño que metodológicamente se plantea aquí, permite la incorporación de los requerimientos que las diferentes zonas piden, incluso recuperando a nivel de proyecto y realización (véase 4.4 y 4.5) las técnicas vernáculas y los sistemas de producción que la propia estructura rural tradicionalmente ha propiciado. Sin duda, un modelo de diseño y tecnología a nivel metodológico y bajo la racionalidad de una coherente política nacional en esos renglones, permitirá la liberación gradual y fecunda de nuestro país (véase flecha 3), proyecto histórico al cual se ha incorporado la Comisión.

El planteamiento y las directrices del modelo de diseño y tecnología que elabora la Comisión, en interés por la autodeterminación en ambos renglones, son posibilidades para el beneficio económico del país en los siguientes términos:

1. Mediante la adaptación o rediseño de productos y la tarea innovativa de nuestro propio diseño y tecnología, se posibilita la ayuda al equilibrio en la balanza de pagos del país (importación-exportación) .
2. Ahorro sustancial en el pago de divisas por concepto de regalías por patentes y uso de marcas.
3. Diversificación en las exportaciones por medio de la promoción de diseño y tecnología nacionales.
4. Creación de fuentes de trabajo como resultado de autocentrar nuestra infraestructura tecnológica.
5. Respuesta a las necesidades nacionales mayoritarias, evitando el ciclo de la dependencia creciente que ocasiona el sólo responder a intereses minoritarios y clasistas.

6. Abaratamiento en costos de producción por medio de una racionalización en los procesos de fabricación, al usarse maquinaria diseñada para los recursos y problemas propios.
7. Posibilidad de unificación interdisciplinaria para detectar los asuntos que con prioridad han de resolverse, evitando al mismo tiempo los pseudo-problemas o la invención innecesaria y casi siempre costosa de los mismos.
8. Metodológicamente, el modelo de diseño y tecnología permite repartir las tareas que antes estaban confusamente unidas, en fases diferenciadas con objetivos diversos y globalmente complementarios.
9. Se ayuda a la elaboración y recomposición de la cultura material nacional, participando activamente en el control y saneamiento ecológico.

Estos beneficios sustanciales son sólo posibles por medio de la acción coordinada y multidisciplinaria de numerosos especialistas, tales como diseñadores industriales, gráficos y arquitectónicos, que pueden aportar la perspectiva proyectual a la racionalidad tecnológica autocentrada. Estos equipos de trabajo podrían a su vez prestar importantes servicios al proyecto nacional:

1. Selección, evaluación y ajuste innovativo (rediseño) de productos extranjeros y nacionales.
2. Evaluación y asimilación crítica de diseño y tecnología extranjera, a ser incorporada a la nacional.
3. Formulación de especificaciones de compra o venta de productos y tecnología.
4. Aportes para la planificación industrial, tanto en el aspecto de investigación como en el de producción.
5. Participación en el desarrollo de sistemas de diseño de productos y tecnología nacional, así como la elaboración de métodos aptos para responder a la compleja geografía y sociocultura nacional.
6. Asesoría a programas de protección ambiental.
7. Evaluación del uso de técnicas, recursos y productos actuales o potenciales disponibles en el país.

Sin duda, la participación aquí señalada tiene que estar claramente reglamentada y acorde con los perfiles que la política nacional de diseño y tecnología han y habrán de ir indicando, para así unificar esfuerzos en la difícil tarea de lograr la autodeterminación nacional en renglones tradicionalmente cubiertos por una importación indiscriminada.

BIBLIOGRAFIA

Elaborada por el Lic. Fernando Danel Janet

1.3.1

SOBRE LA SITUACIÓN ESTRUCTURAL ECONÓMICO-POLÍTICA DE LA DEPENDENCIA

AGUILAR, A., Rodríguez, D. y otros,
Capitalismo, atraso y dependencia en América Latina.
UNAM, México, 1976.

AMÍN, S.,
La acumulación a escala mundial.
Edit. S. XXI, México, 1975.

____ El desarrollo desigual. Ensayo sobre las formaciones sociales
del capitalismo periférico.
Edit. Fontanella, Barcelona, 1974.

BAGU, S.,
Industrialización, sociedad y dependencia en América Latina.
UNAM, México, 1973.

CARDOSO, F.H. y Faletto, E.,
Dependencia y desarrollo en América Latina.
Edit. S. XXI, México, 1969.

CARDOSO, F.H. y otros,
Problemas del subdesarrollo Latinoamericano.
Edit. Nuestro tiempo, México, 1975.

CEPAL,
Tecnología y desarrollo socio-económico en América Latina.
CEPAL-ONU. Nueva York, 1974.

DOS SANTOS, Th.,
Dependencia y cambio social.
Edit. Amorrortu, Buenos Aires, 1974.

____ Imperialismo y empresas multinacionales.
Edit. Galerna, Buenos Aires, 1973.

____ Socialismo o fascismo, el nuevo carácter de la dependencia
y el dilema latinoamericano.
Edics. Periferia, Buenos Aires, 1973.

EMMANUEL, A.,
L'échange inégal.
Edit. F. Maspero, París, 1972.

GUNDER Frank, A. y otros,
Economía política del subdesarrollo en América Latina.
Edit. Signos, Buenos Aires, 1970.

HINKELAMMETR, F.,
Dialéctica del desarrollo desigual.
Edit. Amorrortu, Buenos Aires, 1974.

El subdesarrollo latinoamericano.
ENU-Paidós, Buenos Aires, 1970.

Ideologías del desarrollo y dialéctica de la historia.
ENU-Paidós, Buenos Aires, 1970.

SOLARI, A. y otros,
Teoría, acción social y desarrollo.
Edit. S. XXI ILPES, México, 1976.

VARSAVSKY, O.,
Marco histórico constructivo.
Centro Editor de América Latina, Buenos Aires, 1975.

WIONCZEK, M.S., Dos Santos, Th. y otros,
La dependencia político-económica de América Latina.
Edit. S. XXI, México, 1975.

1.3.2

SOBRE LA POLÍTICA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

BONSIEPE, G.,
Diseño industrial.
Edit. Alberto Corazón, Madrid, 1975.

CONACYT,
Lineamientos de política científica y tecnológica para México. (1976-1982).
Plan Nacional de Ciencia y Tecnología, México, Octubre de 1975.

FAJNZYLBER, F. y T. Martínez T.,
Las empresas transnacionales.
Edit. FCE, México, 1976.

FAIS Borda, O.,
Ciencia propia y colonialismo intelectual.
Edit. Nuestro Tiempo México, 1970.

FERRER, A.,
Tecnología y política económica en América Latina.
Edit. Paidós, Buenos Aires, 1972.

LEITE L., J.,
La ciencia y el dilema de América Latina.
Edit. S. XXI, México, 1976.

SEGRÉ, R., Bonsiepe, G. y otros,
América Latina en su arquitectura.
Edit. S. XXI, México, 1976.

VARSAVSKY, O.,
Ciencia, política y cientificismo.
Centro editor de América Latina, Buenos Aires, 1971.

____ Estilos tecnológicos.
Edics. Periferia, Buenos Aires, 1974.

____ Proyectos nacionales.
Edics. Periferia, Buenos Aires, 1971.

WIONCZEK, M.S., Sunkel, O., Sábato, J.A. y otros,
El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología,
desarrollo-dependencia.
Edit. Paidós, Buenos Aires, 1975.

____ Inversión y tecnología extranjera en América Latina.
Edit. J. Mortiz, México, 1971.

____ La transferencia internacional de tecnología: el caso de México.
Edit. FCE, México, 1974.

2.

PROPUESTA DE UN MODELO GENERAL DEL PROCESO DE DISEÑO

2.1

INTRODUCCION A LA CUESTION DE UN MODELO GENERAL DEL PROCESO DE DISEÑO

Dr. Enrique Dussel

2.1.1

EL ACTO DE DISEÑAR

2.1.1.1

El Diseñar y lo Diseñado

Cuando se habla de diseño (que significa, en francés, dibujar, *dessein*; *designio* o tensión hacia el futuro, o simplemente diseñar en su sentido actual) se indica analógicamente "lo diseñado", o lo que se producirá como término del trabajo de fabricación del objeto, y "el diseñar" como el acto mismo que cumple quien diseña. Nos ocuparemos aquí *del acto* mismo del diseño. "Lo diseñado", el objeto diseñado, y no el "modelo" formalizado, es la materia sobre la que se ejercerá el acto que debemos describir en forma precisa.

2.1.1.2

Verdad Teórica y Verdad para la Acción

La inteligencia que integra el acto humano puede situarse en posición teórico-contemplativa o práctico-operativa. En el primer caso decimos que se abre al ámbito de la verdad teórica o que da cuenta de la realidad dada; en el segundo decimos que se abre al ámbito de la verdad para la acción o que funda no la realidad dada, sino la realidad que se efectuará en el futuro y por mediación de la misma acción. La verdad teórica concuerda con lo real *a priori*; la verdad para la acción hace concordar lo real con lo proyectado *a posteriori*. Debemos distinguir, entonces, una inteligencia teórica (noética o dianoética), que incluye la comprensión de los principios (*noeîn*), las conclusiones demostradas (*epistême*) y la sabiduría de los pueblos (*sofía*) y una inteligencia efectora.

2.1.1.3

Acción Práctica y Acción Productora

La acción regulada por la inteligencia efectora puede dirigirse a otro hombre, y en este caso es *acción práctica* (*lógos praktikós*), del varón-mujer (erótica), padres-hijos (pedagógica), hermano-hermano (política), totalidad-infinito (arqueológica); puede en cambio dirigirse a cosas, entes, objetos de la "naturaleza" (sean físico-inorgánicos u orgánico-vivientes), y este caso se denominará *trabajo económico* o simplemente *operación productora o fabricante*. Distinguiremos entonces el obrar práctico del hacer productor o fabricante. En el diseño se trata de una acción humana productora o fabricante, o mejor, un momento de dicha acción.

2.1.1.4

Producción Técnica y Trabajo no Especializado

Ya dentro de la acción productora o fabricante, podemos todavía distinguir entre el mero trabajo no especializado, el que realiza una "mano de obra" desconociendo *a priori* y habitualmente lo que debe hacer, y por lo tanto es guiado paso a paso por el trabajador "especializado", y el trabajo que realiza este último, que es ya un perito en dicha fabricación. Se denominó la *téjne* al saber producir (no exactamente en el sentido de "técnica" en nuestra época, pero aproximadamente). Es *tejnikós* un trabajo que se hace poseyendo una racionalidad adecuada para el logro de lo producido (*orthós lógos poietikós*). Poseer como hábito o método un proceso de efectuación se denomina pose-

sión de un "oficio" (de *officium* en latín: cumplir una funcionalidad social con conocimiento de perito o "maestro", no como mero aprendiz, ya en la edad media). De esa "racionalidad" en el proceso de efectuación hablaremos más adelante.

2.1.1.5

Obra de Arte u otros tipos de Producción

Llegado el Renacimiento italiano, y más todavía desde el siglo XVII-XVIII, se desgaja la acción del técnico o artesano de la del "artista". Aparece así por primera vez la diferencia entre artesano o técnico y artista. En la Edad Media *ars* significaba lo que para los griegos *téjne* (aunque con matices diferentes, ya que aparecieron las artes liberales). Pero ahora *ars* viene a estar como incluida exclusivamente en el accionar del "artista", apareciendo la significación actual de "artesano" o perito no artista. El artista cumple un acto propio, ontológico: expresa la totalidad del mundo, del sistema, en una obra concreta de arte (un cuadro, una sinfonía, una casa). El acto artístico va del "todo" (el mundo como totalidad) a la "parte" (la obra de arte). El artesano, en cambio expresa una "parte" en relación con las otras "partes" de la totalidad del mundo (es un acto óntico o constructor de los entes u objetos del mundo). La estética se distingue así de las artesanías o las técnicas.

2.1.1.6

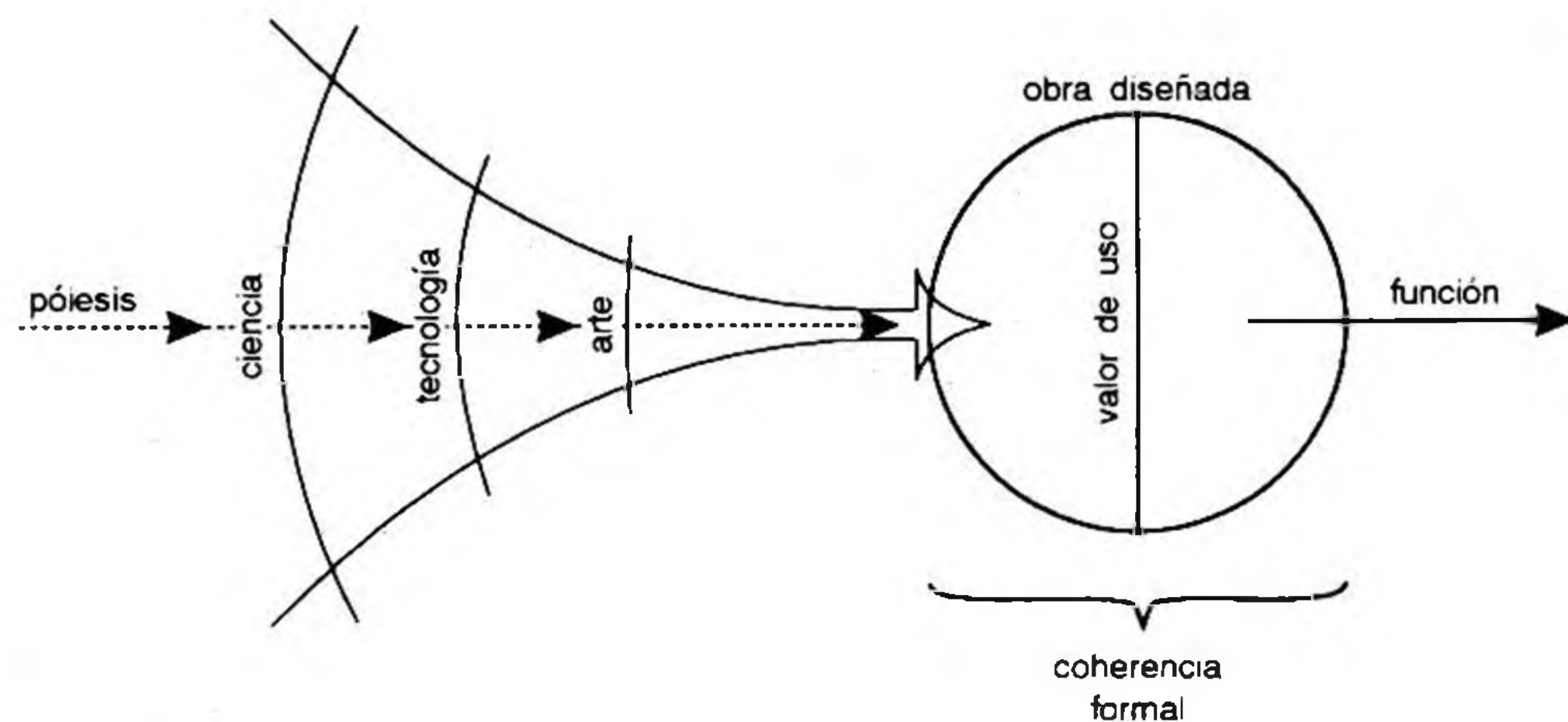
Artesanado y Tecnología

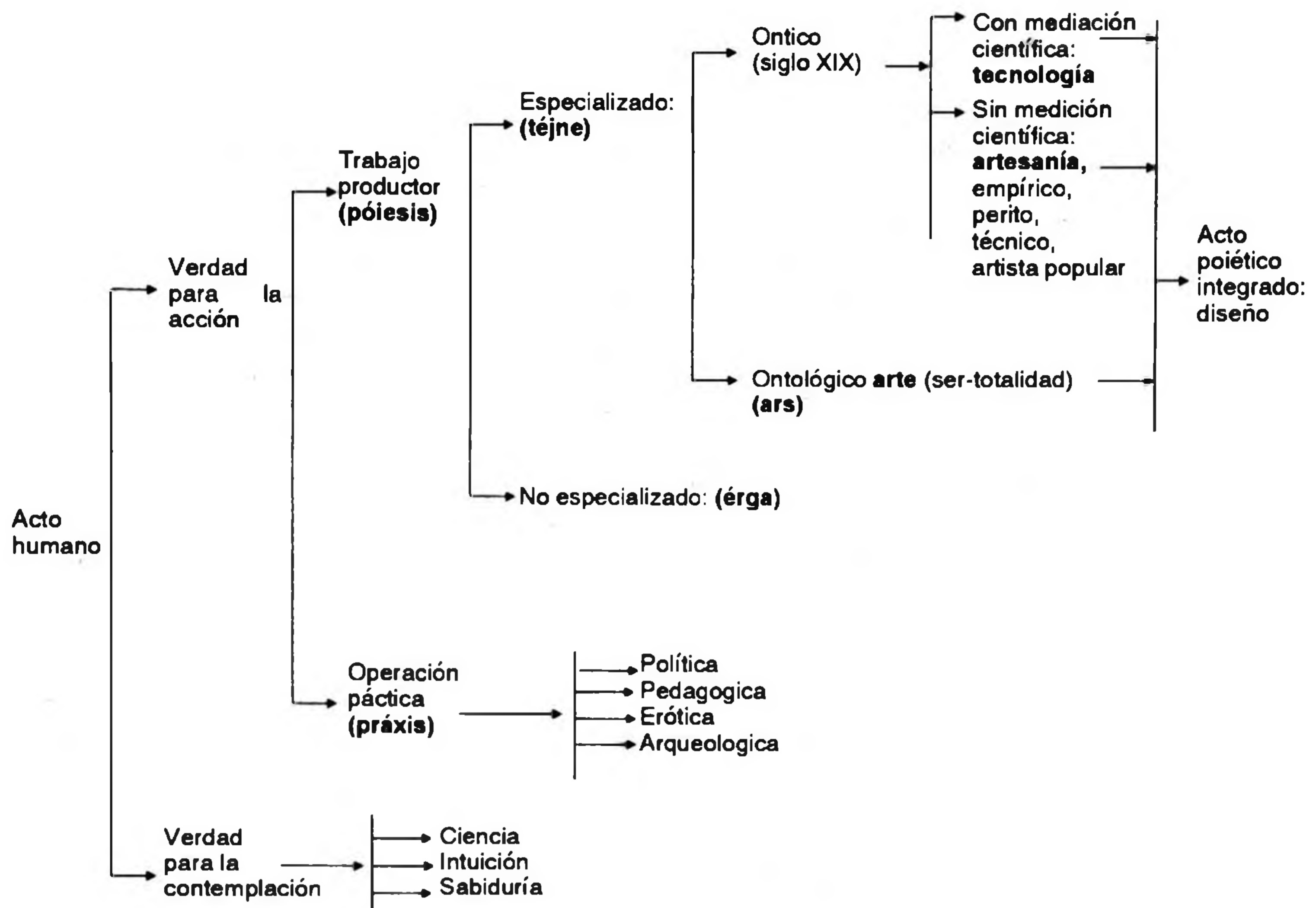
Desde la revolución industrial (aproximadamente desde 1750 en Inglaterra), comienza poco a poco a surgir una nueva modalidad de acto productor: el accionar técnico artesanal va cobrando cada vez más componentes científico teóricos. A fines del siglo XIX aparece junto al fenómeno de concentración de capitales (el imperialismo) y la revolución industrial-financiera de las multinacionales poco después, la dimensión tecnológica. En este caso la acción tiene un componente "racional" (el *lógos* de los griegos) cuya eficacia productora (el *orthós poietikós*) alcanza sorprendentes resultados, gracias a la formalización matemática de sus operaciones, al adelanto de las ingenierías, etc. El acto tecnológico se separa así del mero artesanado tradicional. El ingeniero de construcciones se distingue abismalmente del experto albañil. La tecnología parte de las conclusiones científicas para aplicarlas a la resolución de problemas concretos que presenta el mundo industrial contemporáneo. El artesano continúa en sus prácticas tradicionales y, por ello, además de ser un trabajador perito o empírico, técnico o especializado, tiene igualmente en su acto productor un momento artístico popular (el residuo todavía creador del arte antes que se transformara en actividad independiente o metadiseño, tal como acontece hoy).

2.1.1.7

El Diseño, Acto Poiético Integrado

El diseñar o el acto del diseño no es práctico (lo es la política, por ejemplo), ni es puramente tecnológico (lo es la ingeniería mecánica o de la construcción), ni tampoco puramente artístico (lo es el pintor). No es tampoco la suma yuxtapuesta de tecnología y arte con un componente científico. El acto de diseñar es *un* acto, como el verde es un color. Sus partes integrales y funcionales son la ciencia, la tecnología y el arte, a la manera como el azul y el amarillo componen el verde. La ciencia, la tecnología y el arte como momentos del acto diseñante son intrínsecamente diferentes de la ciencia, la tecnología y el arte como actos independientes. La ciencia del diseñador se encuentra definida en función productiva tecnológica como en el caso del tecnólogo. Pero la tecnología del diseñador se encuentra por su parte definida en función estética, lo que hace que esa acción estética sea también tecnológico-científica. La ciencia, la tecnología y el arte integrados unitaria, orgánica y sinérgicamente en el acto productor del diseño permiten denominar a éste con un neologismo (al menos nuevo por su significado): *el diseñar* o acto *poiético*. Querer hacer del diseño una actividad tecnológica o artística exclusivamente es no comprender su sentido. Hay escuelas de diseño que se inclinan en definirlo como ingenierías; hay otras que lo definen como bellas artes. Ni una ni otra, ni suma ni yuxtaposición. El diseño es un acto distinto, propio, integrado, científico-tecnológico-estético: una tecnología estética-operacional o una operación-estético-tecnológica *sui generis*. No aceptarla en su rica ambigüedad, en su orgánica complejidad, es como querer que todo el cuerpo humano sea corazón, manos o cerebro: los órganos no se excluyen, no se yuxtaponen, se integran en unitaria operatividad.





2.1.2 CONTEXTO DEL PROCESO DE DISEÑO

2.1.2.1 Contexto del Diseño

El diseño, como el texto, tiene un contexto. Diseñar no es un acto absoluto sino relativo a una totalidad dentro de la cual se encuentra. La totalidad es cultural, es decir, económica, política, sociopsicológica, etc. Frecuentemente el diseño pareciera moverse en un plano abstracto que prescinde de su contexto. En ese momento adquiere, sin advertirlo, una función ideológica, ya que encubre su sentido profundo, sus criterios iniciales, sus resultados reales. Recordar esto es descubrir la función condicionante que ejercen sobre el diseño la economía, el sociopsicoanálisis, la sociología y todas las ciencias humanas en general, así como, en particular, las que se cultivan en nuestro mundo cultural dependiente.

2.1.2.2

Todo Sistema tiene un Proyecto

Todo sistema histórico tiene un proyecto, un fundamento radical al que se tiende, como aquello que se intenta en todos los actos cotidianos. El mundo feudal tendía a un proyecto que de alguna manera permitía entender la vida de un caballero feudal. La vida moderna europea se define desde el siglo XVI por un proyecto de "estar-en-la-riqueza", fin que justifica todos los sistemas que le sirven de mediación: el económico, político, cultural, etc. El proyecto es entonces el *ser* o la esencia de una sociedad, una época, una clase social, un grupo, una familia y hasta una persona singular. Descubrir el proyecto egipcio, en la época de los faraones, de la importancia de la vida de ultratumba, es poder interpretar el sentido de las pirámides y la totalidad del mundo egipcio de la época. La cosmovisión de Tlacaélel explica el proyecto guerrero sacralizado del Imperio Azteca, desde el cual se puede describir todo el reino.

2.1.2.3

Del Proyecto penden las Posibilidades o Mediaciones

Para cumplir el proyecto son necesarias ciertas mediaciones o posibilidades (lo que posibilita la realización del proyecto). Dichas mediaciones son acciones (guerrear, por ejemplo) u objetos (un puente para cruzar algún río). Los objetos o útiles son instrumentos que sirven para cumplir ciertas mediaciones: son mediaciones formalizadas por cosas cuyo sentido es "servir-para". El "para" es la finalidad, el contenido de la mediación para un proyecto.

2.1.2.4

Los Objetos portan Valores de Uso

Un objeto que "sirve-para" se dice que cumple una función. El carácter de servir-para, en cuanto tal, es el valor. Se llama valor al hecho de que la mediación medie, de que la posibilidad posibilite. Se denomina "valor de uso" al hecho de que la mediación *sirve-para*, porque se puede usar, porque tiene "utilidad", funcionalidad. Se establece así un círculo: el proyecto (*p*) tiene ciertas exigencias que fundan mediaciones (*m*) o posibilidades las cuales exigen que ciertos objetos sirvan para (valor de uso=*vu*) el proyecto. La lógica del valor de uso o funcionalidad del objeto constituye los sistemas tecnológicos.

2.1.2.5

El Trabajo productor se objetiva en Valor de Uso

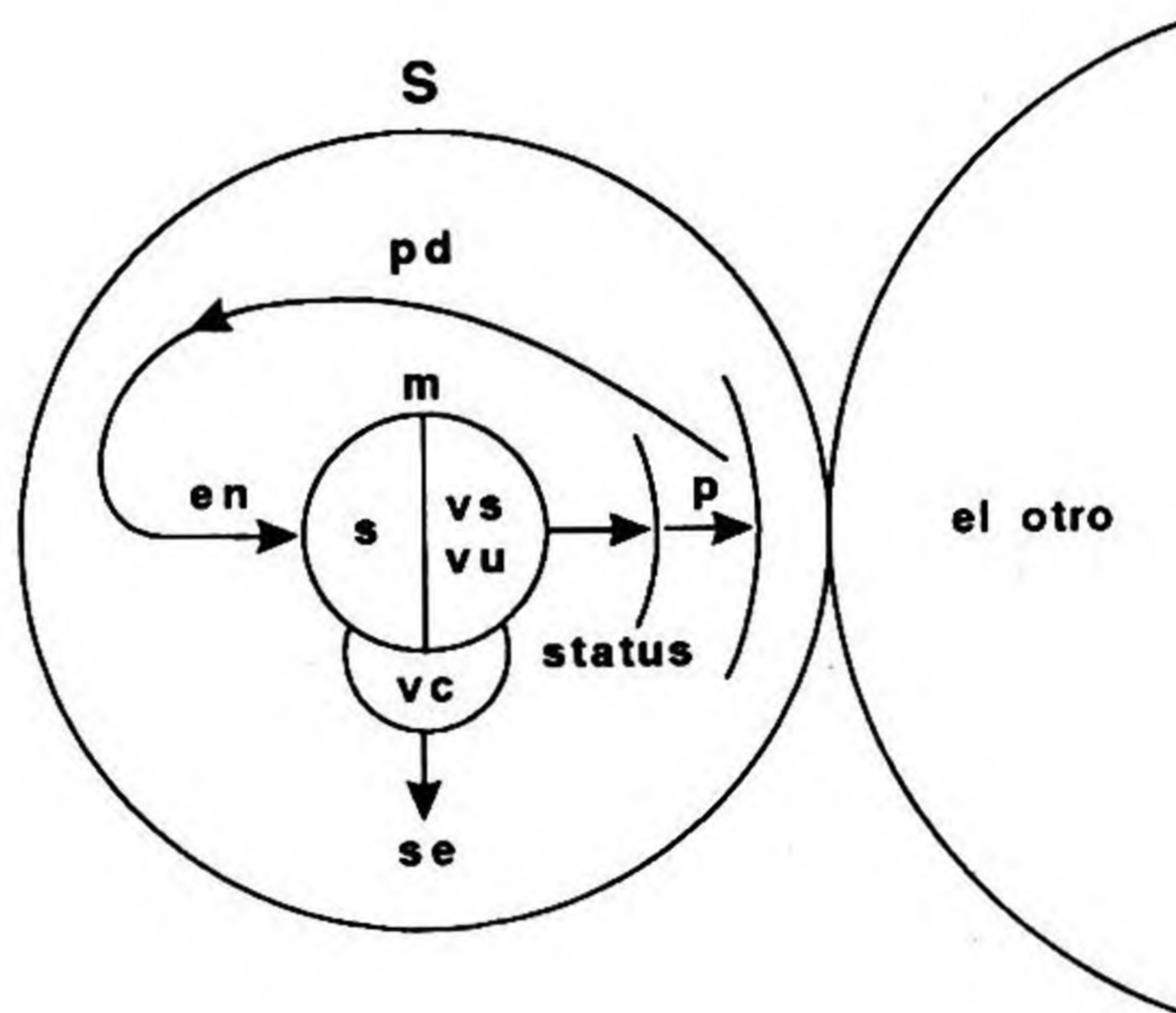
El acto productor o poietico transforma la cosa natural en objeto cultural o instrumento. Lo que el trabajo diseñante produce en la cosa es justamente el valor de uso, su utilidad funcional dentro de la totalidad tecnológica de una sociedad dada.

2.1.2.6

La Tensión al Proyecto y al deseo por los Objetos

Todos los miembros de una sociedad tienden o intentan el proyecto. Hay como una tensión o deseo fundamental al sistema en cuanto tal. Es por ello que un romano luchaba por su patria, que un feudal defendía la nobleza o que un miembro de la sociedad capitalista defiende su sistema. Esta tensión fundamental hacia el proyecto es el fundamento de los deseos particulares a todos los objetos que constituyen el "sistema de los objetos". La tensión fundamental tiende a la totalidad; los deseos parciales apetecen las "partes" del sistema. Se establece así un círculo: el proyecto (*p*) funda los deseos particulares de objetos (*m*) en cuanto pueden satisfacer necesidades (*en*).

- S** Sistema
- p** proyecto
- pd** producción de deseos
- en** estado de necesidad
- s** satisfactor
- vs** valor/signo
- vc** valor de cambio
- se** sistema económico
- m** mediaciones
- vu** valor de uso



2.1.2.7

Estado de Necesidad y Producción de los Deseos

La conciencia de que un objeto puede cumplir un deseo constituye el "estado de necesidad" o conciencia de la falta-de. Falta al miembro de la sociedad un objeto-mediación que cumpla su proyecto concreto. Pero lo que acontece es que ahora existe una política de producción de deseos o una publicidad que crea necesidades. De allí que de pronto se descubre que no hay deseos-necesidades primarios y otros secundarios o culturales, sino que todos los deseos-necesidades (que estructurados socialmente se denominan el mercado) son humanos y por ello siempre culturales. No hay necesidad de beber Coca-Cola, pero después se siente esa necesidad, ya que la publicidad ha asociado el beber con beber Coca-Cola, así como para el pueblo la bebida era el pulque, porque en éstos y en todas las cosas la bebida es cultural, aun el agua del arroyo.

De aquí se desprende el último círculo comprensor de los anteriores: el sistema (*S*) tiene un proyecto (*p*) que funda la publicidad o producción de deseos (*pd*), impone entonces ciertas mediaciones como necesarias; el estado de necesidad (*en*) así producido es cultural, tiende a objetos (*m*) que portan principalmente un valor/signo (*vs*), aún más que un valor de cambio.

2.1.2.8

Valor / Signo y Sistema

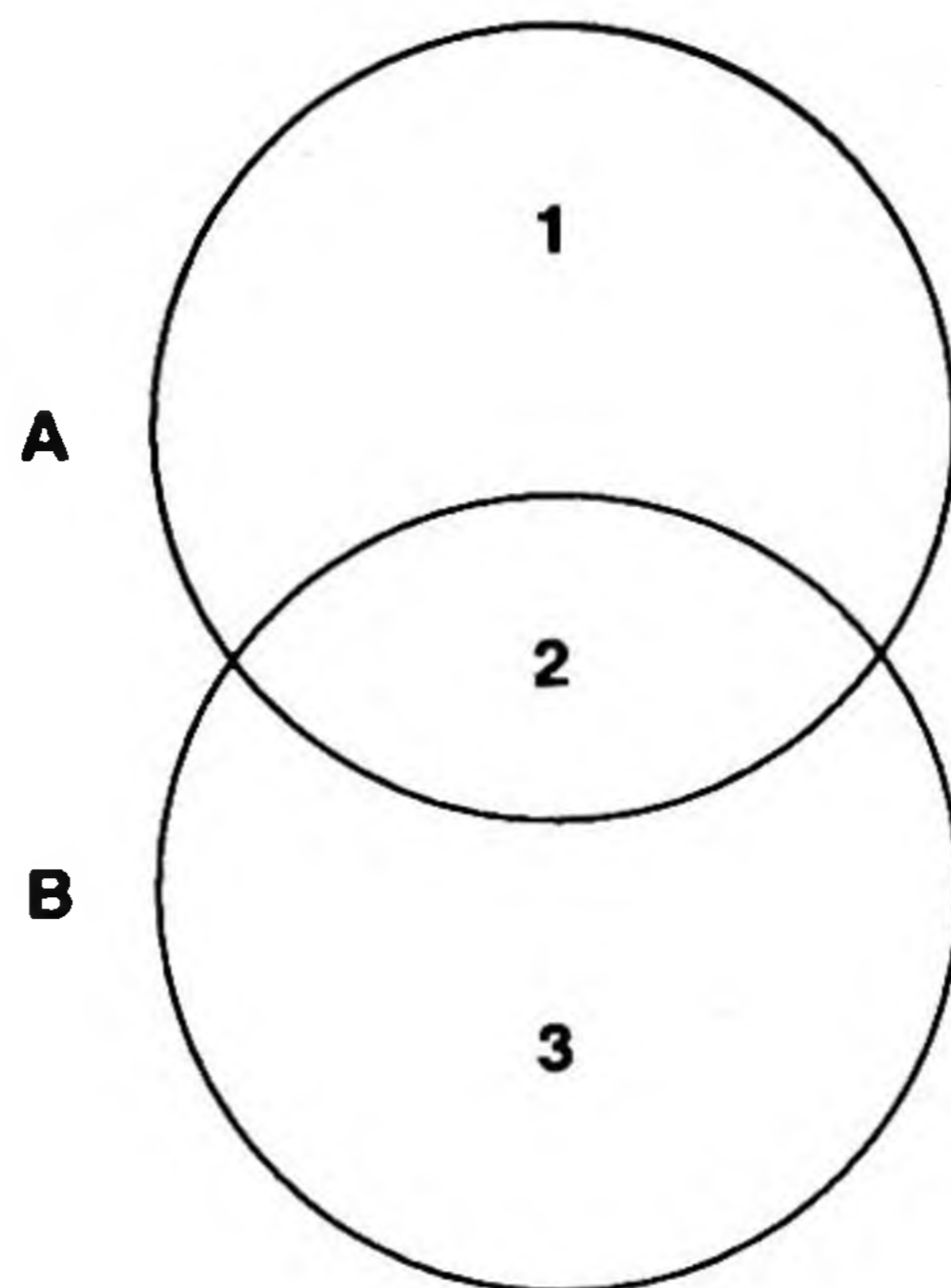
Hoy en la sociedad de consumo los objetos diseñados son adquiridos o consumidos, principalmente, no por su valor de uso (su funcionalidad tecnológica), ni como portadores de un valor de cambio (para establecer un trueque económico), ni como símbolos (como en las sociedades tradicionales), sino porque indican y permiten manifestar *status*, "diferencia". El comprador consume para mantener o acrecentar su *status*. Claro que el productor de los objetos crea la "necesidad" de objetos/*status*, por medio de la publicidad, para acrecentar sus beneficios. Vemos entonces que la lógica del valor de cambio rige en su esencia a la lógica del objeto/*status*: el sistema económico justifica la moda.

Pero ambos rigen por su parte al diseño, sea por la creación del mercado o por la estructura misma de los objetos que se piden sean diseñados. Pensar que esa totalidad condicionante del diseño es algo "natural", "dado" o normal es haber caído en la trampa de la sociedad de consumo.

2.1.2.9

Cuando Dos Sistemas de Objetos Coinciden

Si se da un sistema *A* dominante y un sistema *B* que tiene menor potencial productor de objetos y que, por otra parte, los realiza con otro sentido, se podrá encontrar la siguiente situación: que *A* y *B* coincidan en 2.



En el caso de los países dependientes (como América Latina, Africa y Asia) se produce entonces una escisión entre las oligarquías nacionales (2) y los grupos populares (3). Pero, además, tanto 2 como 3 reciben el impacto de la cultura del "centro" (1), que no sólo produce objetos para el consumo sino que, principalmente, tiene una eficaz política de la *producción de los deseos* en los países dependientes (los diarios, radio, televisión, cine, presentan una nutrida publicidad de las multinacionales, por ejemplo). Esto crea un conflicto complejo: por una parte 2 tiende a desear las "necesidades" de 1, y por ello a consumir los objetos/*status* diseñados en la cultura del centro; en cambio 3, aunque a veces lo desea por la propaganda, no sólo no puede consumirlos, sino que además sus símbolos tradicionales entran en colisión con los valores/signos propuestos.

Si el diseño modela objetos que cumplen las necesidades de un sistema, puede haberlo al menos de dos formas. Por una parte, el diseño desde 1 (del esquema anterior): formaliza objetos para la sociedad de consumo, objetos/*status*. En este caso los criterios son los definidos por el diseño del

"centro"; las hipótesis han sido ya fijadas por el mercado, y se trata de una optimización del modelo. Si por el contrario el diseño se propone servir a 3 (diseñar para los que sólo han producido artesanalmente) formalizará objetos para una sociedad dependiente, subdesarrollada, escasa en recursos, objetos/útiles. En este caso los criterios deben ser descubiertos e inventivamente propuestos; las hipótesis deben ser el resultado de alternativas nuevas y creadoras; la optimización no es en este caso lo esencial. Si se elige el segundo tipo de diseño, el que necesita un país en vía de desarrollo, de invención de la propia tecnología para el diseño, de respeto a sus expresiones estéticas, a sus necesidades culturales y teniendo en cuenta las desventajas en la competencia con la gran industria de los países del "centro", si se elige este tipo de diseño hay que especificar un modelo distinto al del primer caso. Al primero lo denominaremos "*modelo de optimización*" o "modelo mecánico estable" o cerrado; al segundo "modelo orgánico", flexible, abierto, crítico, creador.

2.1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO DE DISEÑO

2.1.3.1 Coherencia Formal

El proceso de diseño, como todo proceso operativo, se define por su objetivo, por su meta. El objetivo del proceso del diseño es la realización de un artefacto con coherencia formal. La coherencia formal es la unidad del artefacto mismo. Un organismo vivo (una planta, un animal) posee una constitución real que supone la coimplicancia, coordinación, mutuo apoyo funcional de partes esenciales u órganos. La coherencia de las partes de un organismo vivo es única, inimitable, perfecta. En nuestro caso, en cambio, hablamos de otro tipo de unidad: la coherencia formal de un artefacto, que es funcional o mecánica, pero no viviente.

Debe entenderse que la coherencia formal no es una mera cáscara o pura apariencia externa, como el *styling*, o como la piel de un organismo vivo no es independiente de sus órganos. La coherencia formal es intrínseca al acto tecnológico diseñante desde el origen de la proyectación, así como la forma del organismo comienza en el huevo fecundado unicelular. Coherencia formal indica un doble aspecto: por una parte, la adecuada resolución de la problemática funcional del artefacto, desde el subsistema fundamental hasta el último de los subsistemas o momentos elementales (la forma funcional de

las partes); por otra, la forma final del producto, forma visual, táctil, etc., que recibe la valoración de bella o adecuada (valor estético de difícil evaluación objetiva). La coincidencia de la forma más funcional (valor de uso) y más estética (valor de manueabilidad según requerimientos culturales), proxémica, constituye la coherencia formal del artefacto y el objetivo adecuado del acto poético diseñante.

2.1.3.2

Previsión y Realidad

Las ciencias fácticas y la experiencia artesanal parten de la realidad dada, de lo tenido como consistente desde sí, desde su propia estructura real, actual resistente ahora y aquí. Por el contrario, el diseño se enfrenta a todo un mundo de lo posible, de lo que todavía no es real, lo que se proyecta fabricar. La proyectualidad es lo cotidiano del diseñador. En cierta manera podríamos decir que éste vive y dialoga con imágenes, proyectos y requerimientos que se efectuarán en el futuro. El diseñador se habitúa así a vivir anticipadamente en el futuro. Su tiempo es más futuro que el mero presente de la inmediatez, de lo dado, de lo real efectivo.

La previsión de una realidad posible, el artefacto, es lo que determina todo el proceso del diseño. Podría decirse que la previsión diseñante es el proceso mismo del diseñar. Cuando recaba requerimientos o necesidades de un usuario acerca de un futuro artefacto va como plasmando en el hueco mismo de dichas necesidades al futuro objeto. Los requerimientos actuales son como el molde en el que se fraguará lo previsto. La previsión, sin embargo, es tecnológica; es decir, técnica y científica a la vez. Por ello el proceso debe ser metódico y su formalización será lo que llamaremos en el párrafo siguiente el modelo del proceso de diseño.

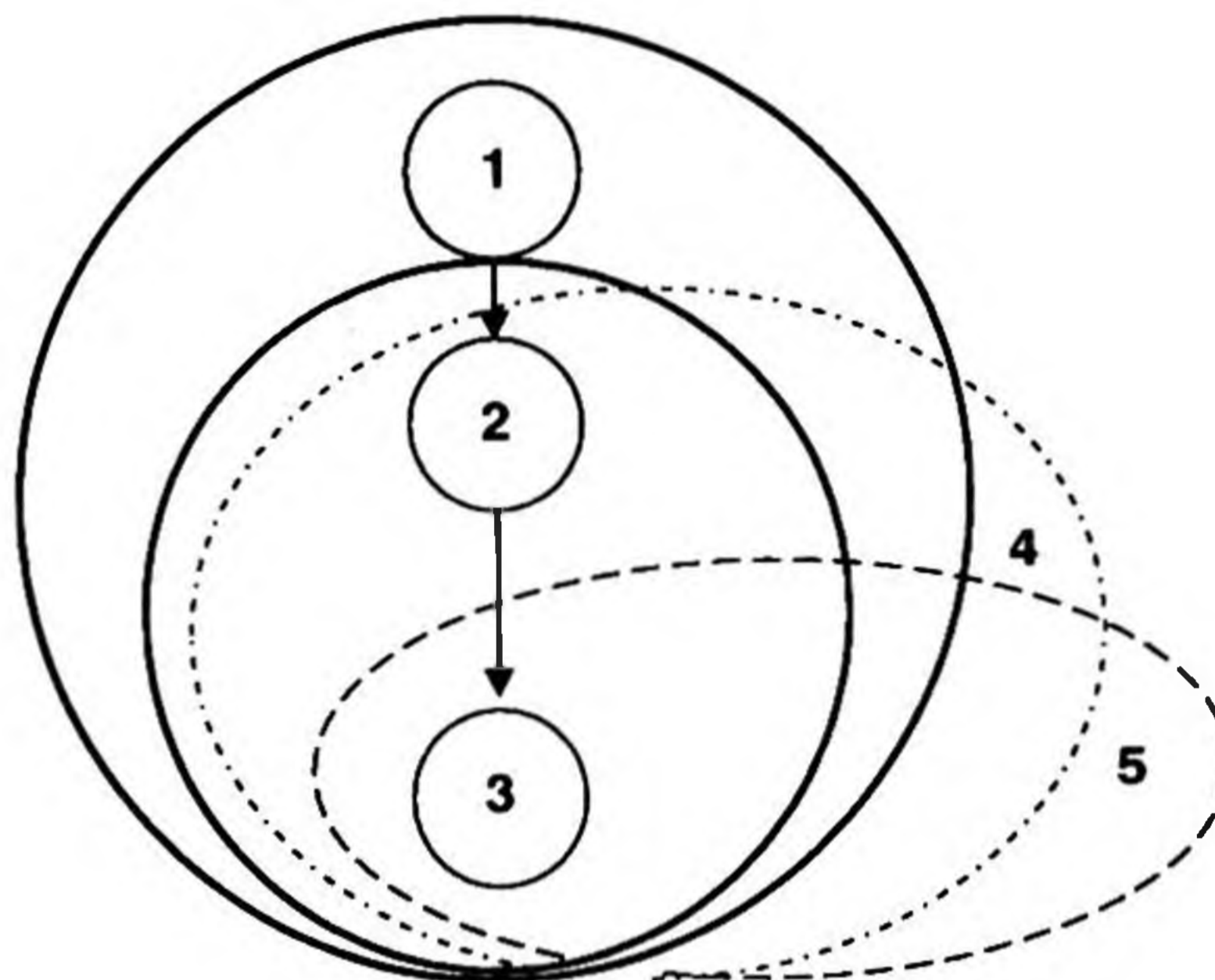
2.1.3.3

Principios del Proceso de Diseño

Todo proceso de decisiones parte de ciertos principios o axiomas, frecuentemente implícitos, pero siempre operativos. Sin embargo, no siempre se tiene autoconciencia de la estructura fundamental de dichos principios o criterios proyectuales. De todas maneras todo el proceso de diseño depende de estos criterios.

Para permitir comprender la cuestión, aunque sea lejanamente, daremos una mínima estructura de los principios teniendo en cuenta cinco maneras diversas de diseñar, desde las maneras más tecnológicas hasta las puramente artesanales.

En la cultura del centro (1), por ejemplo en Estados Unidos, el criterio primordial de un promotor de diseño es alcanzar el máximo de tecnología posible, ya que la mano de obra es cara. Los productos tendrán un mínimo de tiempo real de uso, a fin de que sean declarados obsoletos y reemplazados así por nuevos productos, gracias a la publicidad, la moda y el valor de signo de los artefactos.



Por el contrario, en las culturas tradicionales campesinas (5), el criterio básico en la fabricación de objetos es cristalizar en cierta materia un valor de uso. Para ello no se tiene capital o se lo tiene en mínima cantidad, no hay prácticamente tecnologías sino técnicas artesanales tradicionales, pues la mano de obra es muy barata, abundante y la única causa del valor de cambio del producto. El tiempo real de uso debe ser el máximo, y su obsolescencia a veces dura tanto como el propio usuario (lleva su ropa hilada a la tumba). No hay prácticamente publicidad ni moda. Los signos, la cultura, han delineado desde tiempo atrás el diseño de todos los artefactos.

Entre ambos extremos (1 y 5) se encuentra el diseño de las oligarquías de los países dependientes (2), que imitan los criterios de 1, pero con heterodiseño propio del país en el que se efectúa dicha imitación. La mayoría de la población urbana, sin embargo, usa los criterios caóticos de una cultura de masas (3). En este caso se imitan criterios del "centro" (ya que son bombardeados por la televisión), sin capital ni tecnología (por ejemplo, el mismo usuario construye su casa), con una abundante mano de obra barata, no especializada, sin los criterios firmes del diseño artesanal ni los medios del diseño tecnológico del centro.

Se trata de un ámbito contradictorio y miserable (en el cual se encuentra actualmente el 50% de la población latinoamericana)

Será necesario definir claramente la estructura de criterios proyectuales de un modelo de *diseño nacional* (4), donde pueda darse una síntesis innovadora de lo utilizable y real de los otros tipos de diseño.

El modelo nacional debe tener criterios propios. Por ejemplo, no debería tener como fin principal la ganancia -esto se ve claro en las empresas nacionales del estado-, ni contar con un máximo de capital o tecnología importada en sus proyectos, sino que, partiendo de las técnicas nacionales y populares, innovar tecnología en base a ellas -sin eliminar la mano de obra ya que es abundante-, facilitándole instrumentos necesarios para su mayor productividad dentro de la lógica del discurso técnico propio.

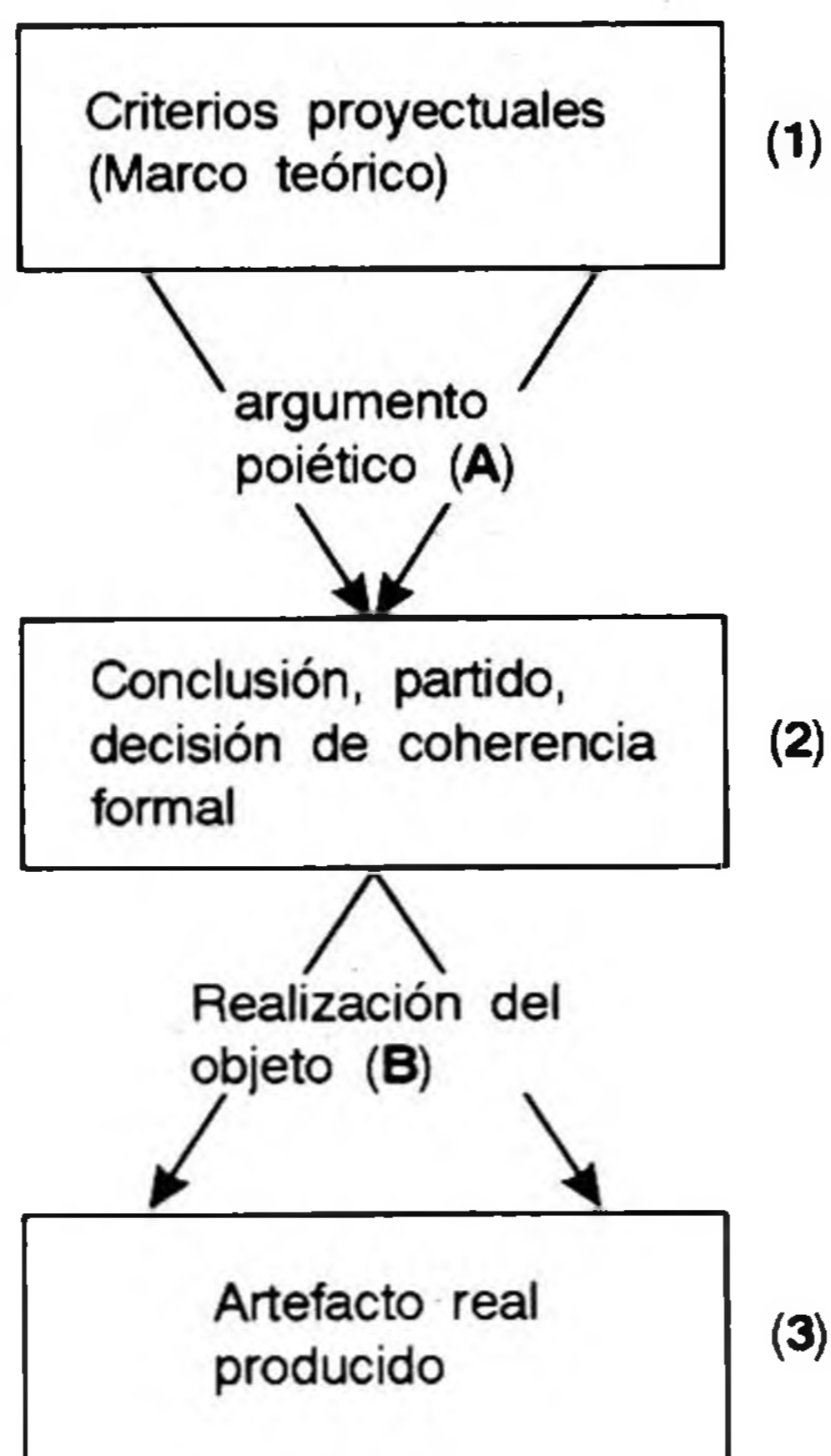
Dar a los productos populares el máximo de tiempo real de uso, pero con materiales que no deban importarse, etc., es una oportunidad de invención tecnológico-diseñante.

2.1.3.4

Proceso Decisivo Proyectual

El proceso de diseño tiene diversos momentos. Hemos indicado que tiene un punto de partida (los principios o criterios fundamentales del marco teórico operativo), le sigue un argumento operativo poiético que debe llegar a ciertas conclusiones proyectuales (2.1.3.5.). Desde dicha conclusión se abre un nuevo discurso que culmina en la realización del artefacto.

2.1.3.4.1



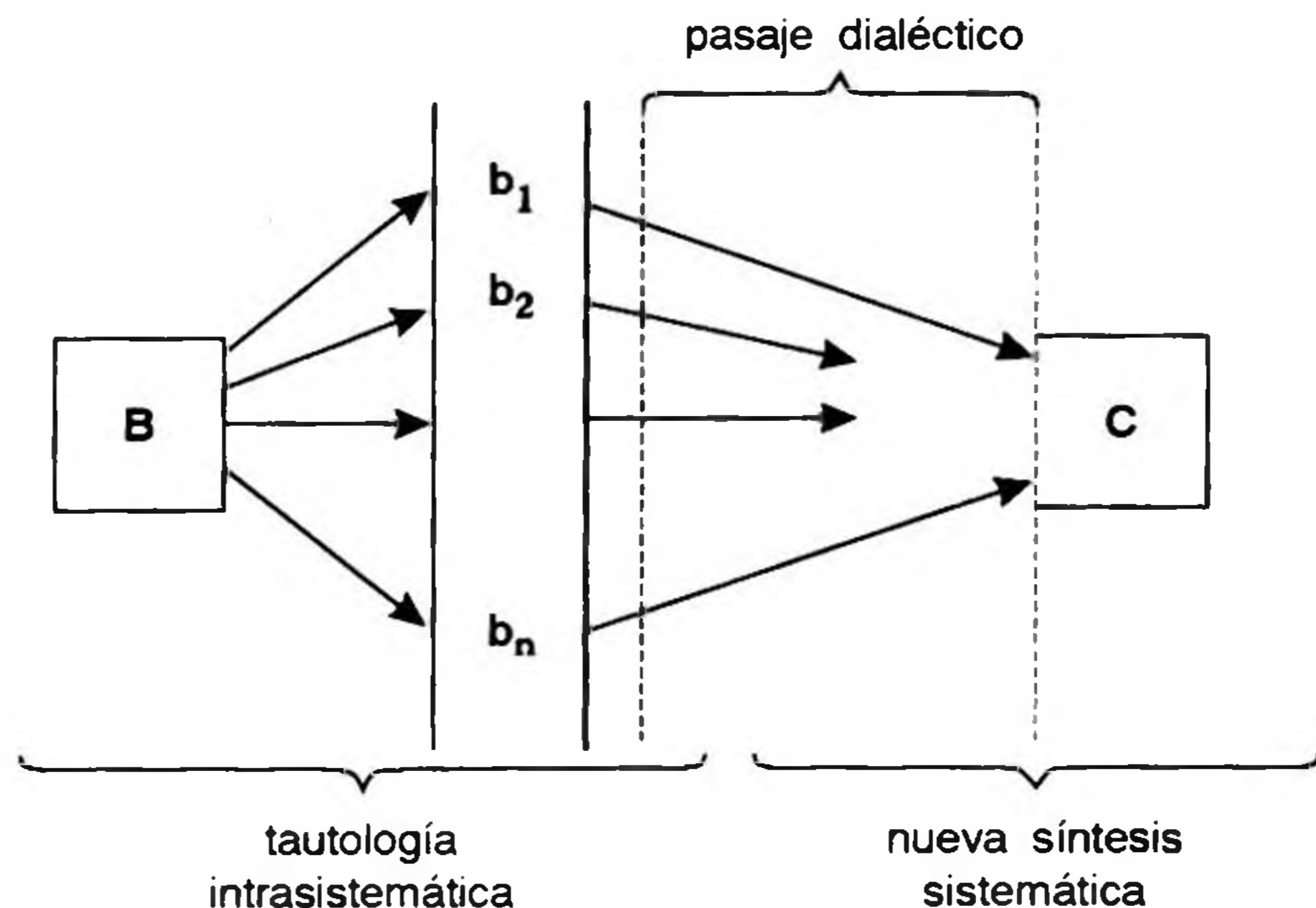
El proceso de la proyectación, entonces, tiene una cierta diacronía, un atravesar cierto tiempo futuro que hay que saber prever en su uso, en sus pasos, en sus contenidos. Esa diacronía tiene entonces tres términos esenciales y dos procesos que cumplen la función de mediciones: el punto de partida (1), la conclusión (2) como punto central y el artefacto producido (3). Las mediaciones procesuales son el argumento poiético (A) que llega a una conclusión operativa (2) y el proceso de la realización de lo decidido (B) que llega a la realidad del artefacto producido (3).

Hay argumentos formales, como los de las matemáticas; de tipo teórico factuales, como los de la física; científicos, pero sobre hechos humanos, como los de la historia. El argumento poiético del diseñador no es práctico como el del político, sino factivo proyectual como el del técnico, tecnólogo o el artista.

Dicho proceso argumentativo tiene un ritmo de *análisis*, desde la simple propuesta de algo a diseñar, o un caso, problema, hipótesis, etc. y de *síntesis*, donde se reduce la complejidad analizada, la multiplicidad criticada a una unidad distinta por innovación.

El proceso analítico es tautológico. Se estudian los elementos o los subconjuntos de un conjunto. La totalidad del sistema es *a priori*. En B son elementos $b_1, b_2 \dots b_n$. El análisis funcional, por ejemplo, supone ya dada la totalidad funcional, en sus subsistemas y elementos.

2.1.3.4.2



El proceso de síntesis no consiste simplemente en reunir lo antes separado o analizado (con $b_1, b_2 \dots b_n$ se reconstituye B), sino en pasar a otro nivel, conjunto, sistema o totalidad innovados. La síntesis C es entonces proyectual innovativa; hay que saber eliminar variables innecesarias hasta constituir una estructura nueva, sintética. El análisis funcional permite una superación *dialéctica* a otro orden gracias a la síntesis innovativa proyectual.

Este momento del proceso, aunque en ritmo análisis-síntesis, parte de una propuesta de diseño y termina en una hipótesis alternativa elegida, decidida, concluida. Tiene entonces esquemáticamente como la forma de un huso (de B a $b_1, b_2 \dots b_n$ y de dichos elementos a C).

2.1.3.5

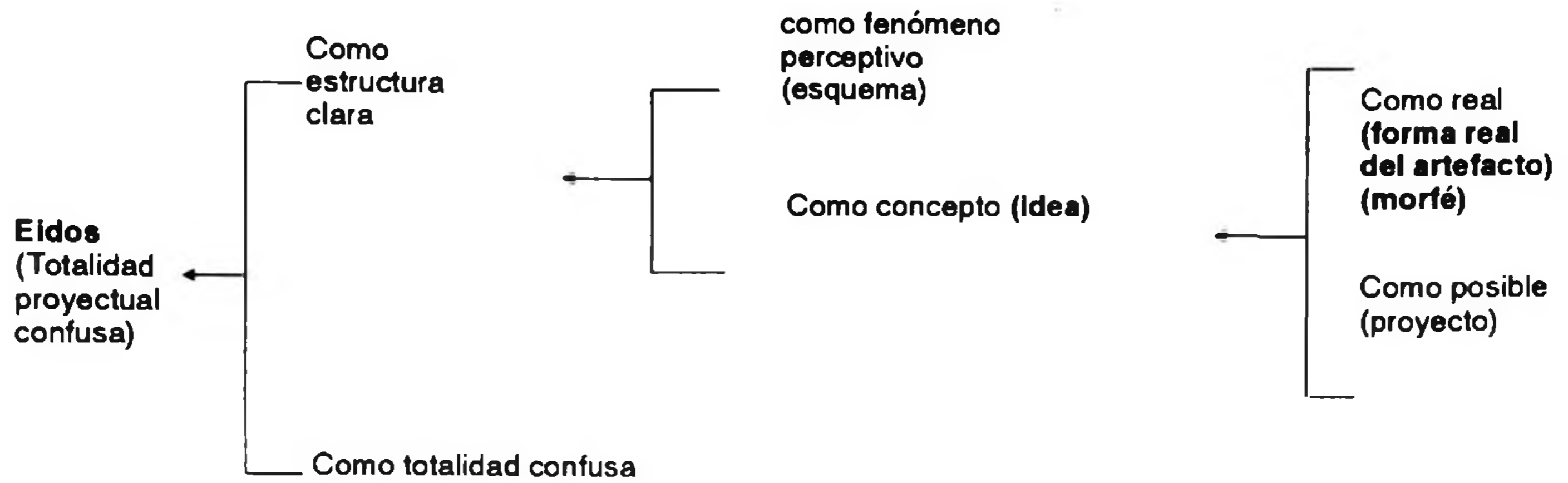
Decisión, Conclusión y Probabilidad Poiética

El argumento proyectual (que después veremos tiene tres fases: caso, problema e hipótesis) termina en una decisión de forma, en una hipótesis alternativa elegida. La elección o partido por una estructura a realizar tiene, por su parte, diversos momentos internos. En primer lugar, se elige en general una totalidad todavía confusa, previsión intencional de un artefacto posible (*eídos* en griego). Es ya un objeto en general posible, pero todavía abstracto.

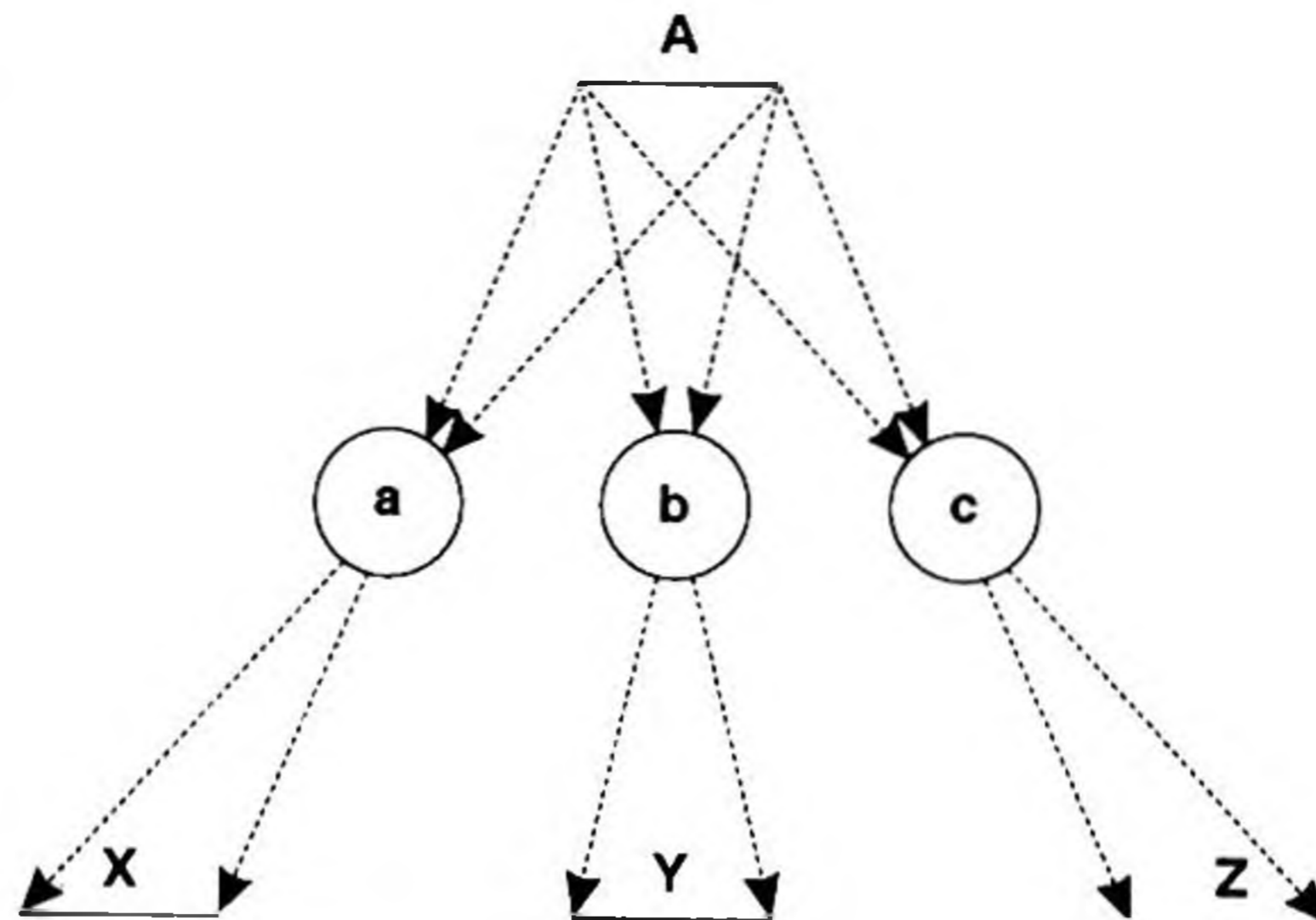
En un segundo momento dicha totalidad confusa adquiere forma (*causa exemplaris* en latín); se trata ahora de una estructura clara, con orden, sistematicidad y funcionalidad: aparece ya la coherencia funcional esencial. En un tercer momento dicha estructura adquiere una forma visible, formalización sensible o perceptual: aparece fenoménicamente. Es ya un esquema (un fenómeno: de *fainómena*, el "objeto que ya aparece" en el mundo como realidad posible). Esta forma posible (*causa productionis*) no es sin embargo la forma real (*forma realis* o *morfé* en griego) del artefacto producido.

Esta decisión de la estructura formal del objeto o la conclusión del argumento poiético es el centro mismo del proceso diseñante. En dicha decisión se juega el destino de la obra futura diseñada.

Aunque se parta de un mismo criterio proyectual A , si se toma a , la obra diseñada será X . Si se toma la decisión b , la obra será Y . Si se toma c , será Z . La obra no dependerá sólo de lo adecuado de los criterios proyectuales, sino igualmente de la recta elección, decisión, conclusión del argumento poiético.



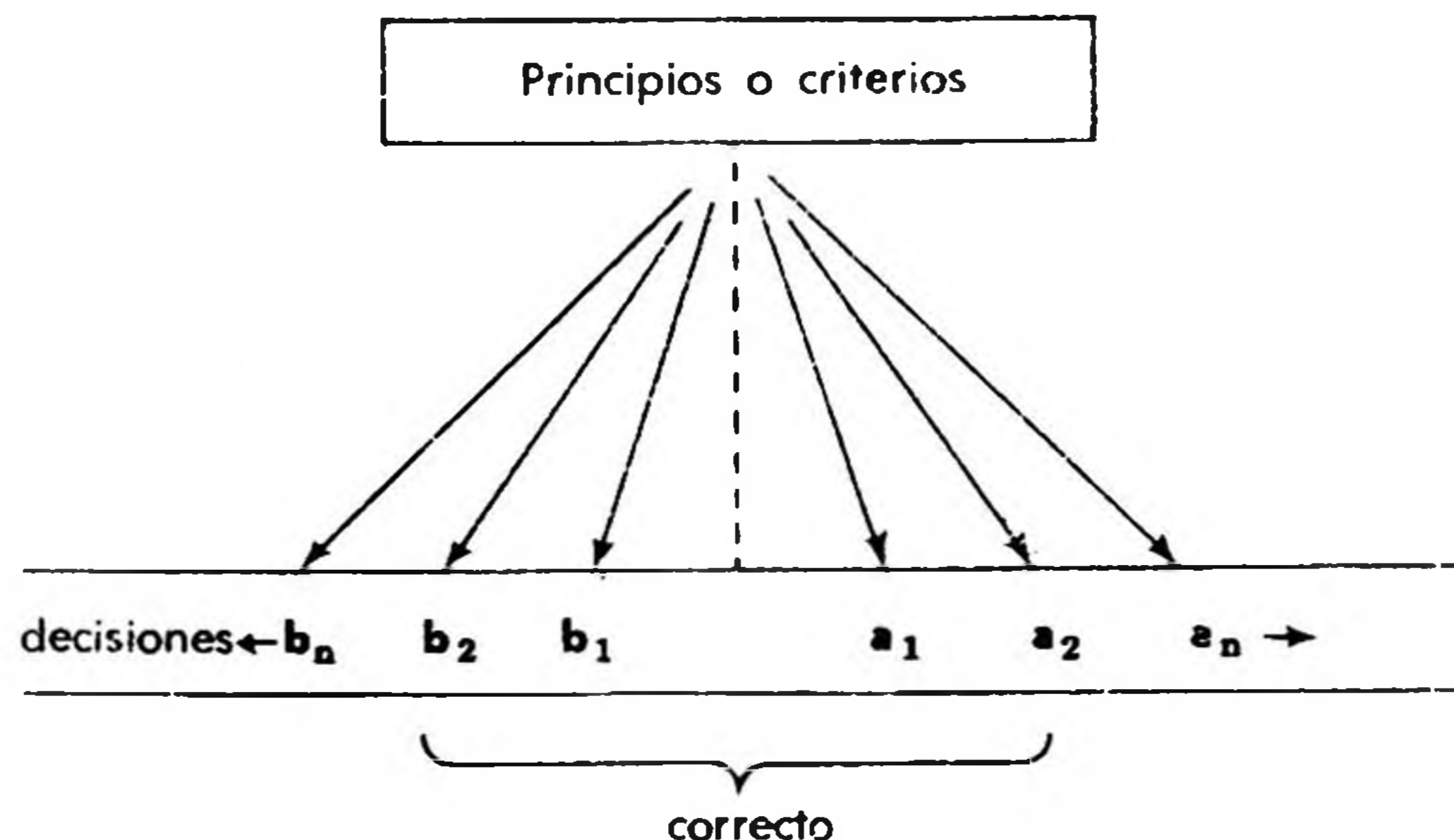
2.1.3.5.1



Aunque es una conclusión, el tipo de probabilidad en su fundamentación argumentativa no es el de la probabilidad teórica ni práctica.

Es probable que un electrón impacte la película fotográfica en el punto *a* o *b*. Esta probabilidad física es teórica por cuanto el electrón es factor real dado, mientras que la alternativa de dar a un objeto posible una forma cuadrada o redondeada tiene otro tipo de probabilidad: es la probabilidad poética de un proyecto operativo, sobre cuya forma se tiene mucha mayor libertad y por ello responsabilidad. Intervienen no sólo un juicio tecnológico, sino también uno cultural, estético. La conclusión cobra entonces el siguiente margen de probabilidad poética:

2.1.3.5.2



Dentro del margen b_2 a a_2 el juicio proyectual determina que se trata de decisiones correctas. Más allá de ese margen, por exceso o defecto, las decisiones son incorrectas. Se trata entonces de todo el tema de la evaluación, sus criterios, sus posibilidades de determinación objetiva, etc. Hoy dicha evaluación poética tiene dificultades científicamente insuperables, aunque se van generando técnicas concretas adaptadas a ciertos tipos de resultados que permiten llegar a algún juicio sobre la rectitud, corrección o valor de la alternativa elegida.

2.1.3.6

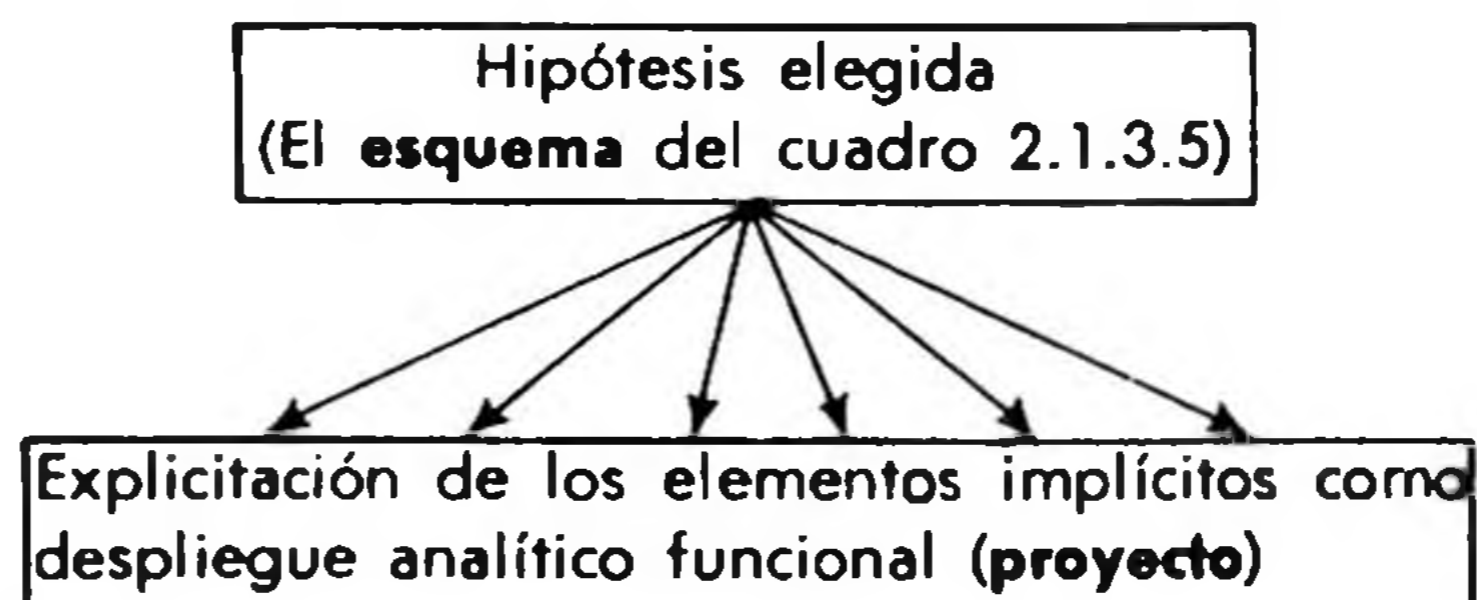
Previsión de la Producción del Objeto

Una vez decidida la alternativa, comienza un proceso constructivo que deberá desplegar lo sintetizado en un análisis operativo progresivo. Si el argumento operativo despliega un proceso preponderantemente sintético, después del análisis de los elementos en las primeras fases, el proceso constructivo es preponderantemente analítico pero no ya de los elementos estructurales dados (como en el análisis del caso o problema), sino de los elementos que se proyectan y que serán realizados diacrónicamente en el futuro, teniendo así un análisis proyectual constructivo.

La alternativa elegida es como la semilla del árbol futuro. El proyecto en cambio (con sus planos, estructuras explícitas, técnicas que deberán usarse, etc.) es ya un despliegue anticipado de lo que será el árbol hasta su plena constitución. El análisis constructivo funcional de las partes, como previsión realizada, viene a cumplir por adelantado la función del crecimiento desde la semilla al árbol que producirá la nueva semilla.

2873368

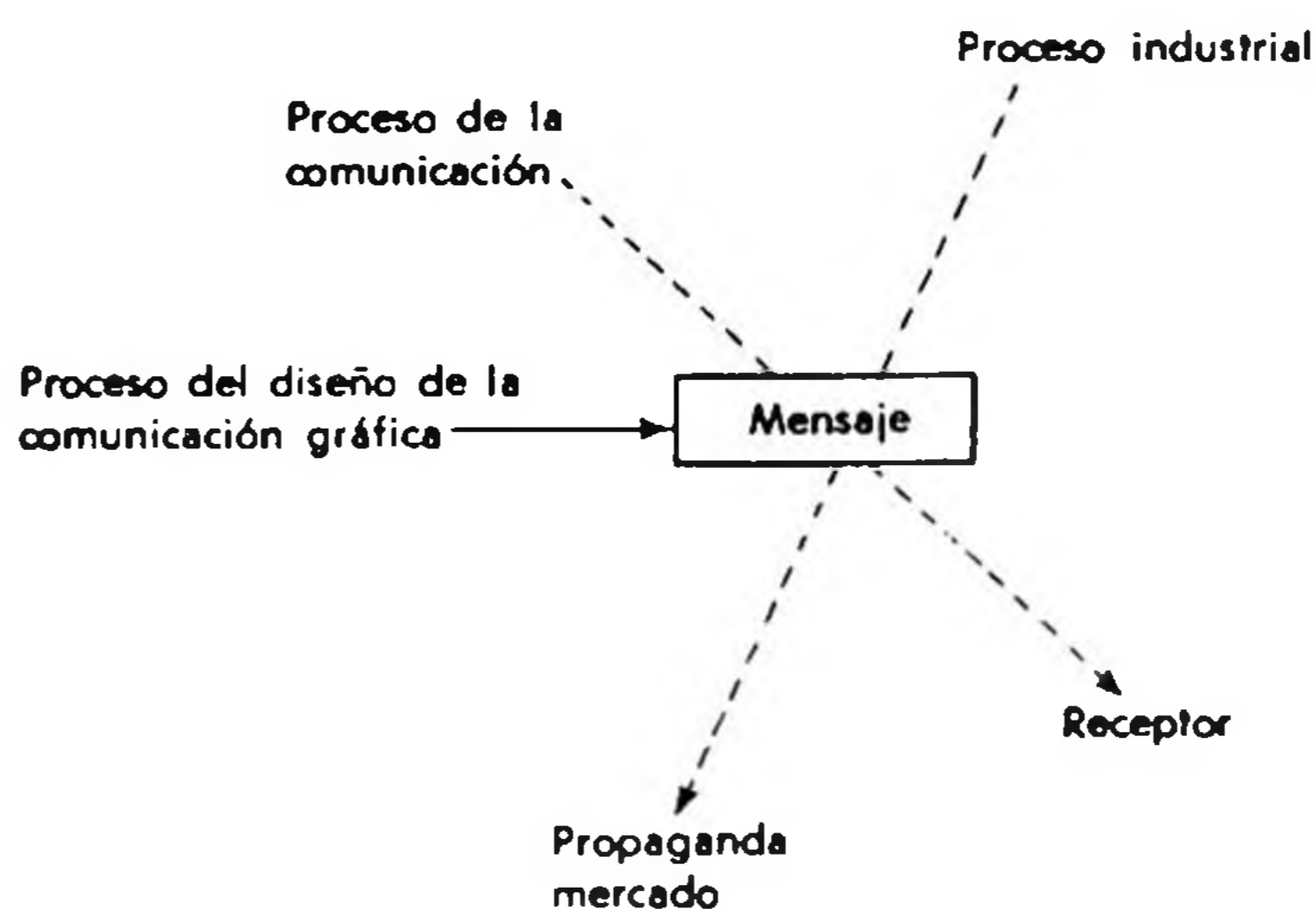
2.1.3.6.1



Esta prospectiva tiene la mayor importancia porque es el nivel de la implementación tecnológica y técnica incluida en el proyecto, que se juega la parte de la independencia económica de las naciones dependientes.

En este momento, como en ningún otro, el proceso de diseño se entrelaza con otros procesos. Por ejemplo, en los procesos de comunicación se ocupa del mensaje; en los procesos industriales se ocupa de la coherencia formal misma de los productos. Es decir, el proceso se cruza con otros procesos y por ello deben preverse en el *proyecto* todos los puntos de contactos con dichos procesos.

2.1.3.6.2



La previsión en el diseño de un mensaje (por ejemplo un cartel), debe tener en cuenta que en el proceso industrial el mensaje es una mera mediación de propaganda y en el proceso de la comunicación un mero mensaje que termina en el receptor. El diseño mismo del mensaje, sin embargo, es la obra del diseñador.

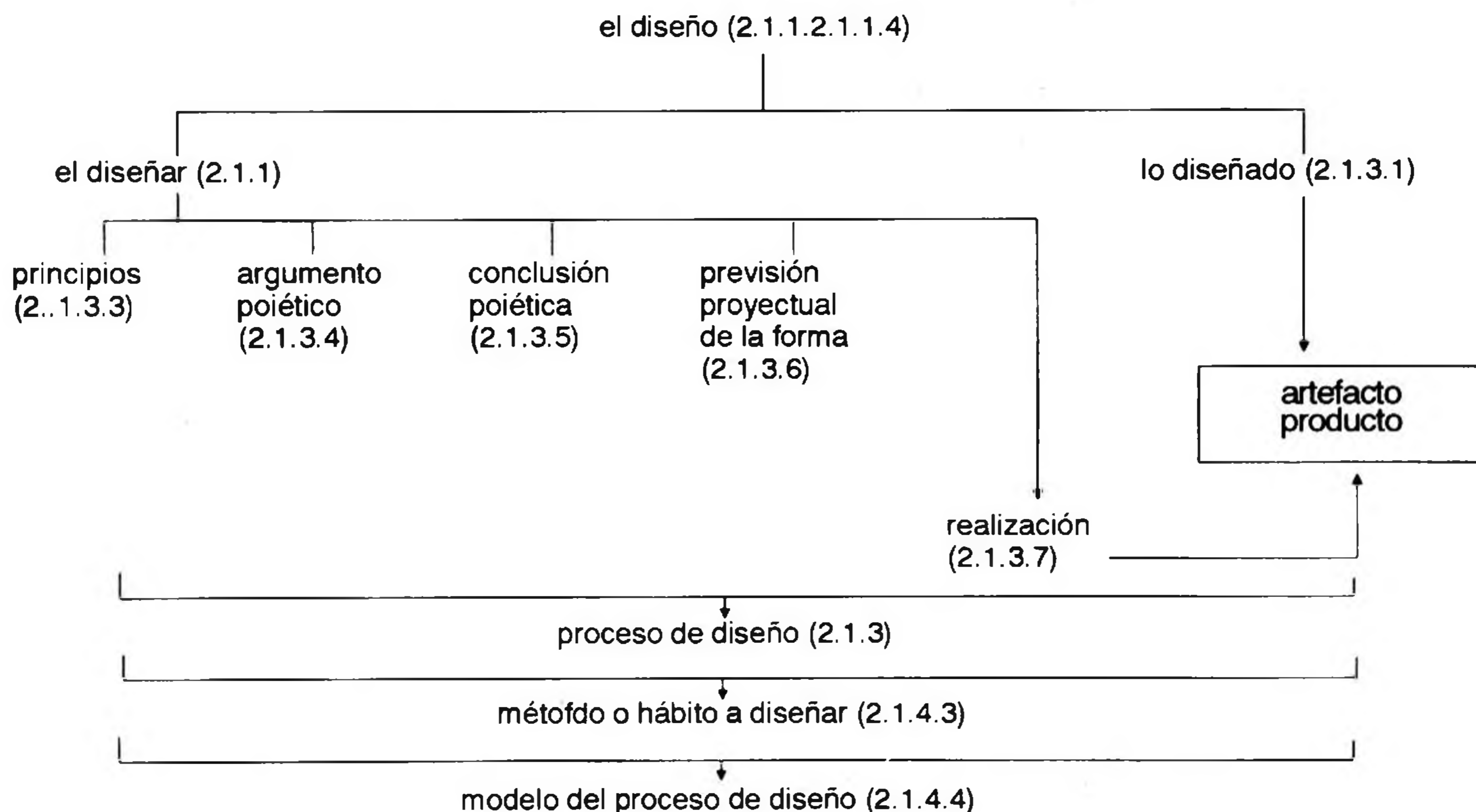
2.1.3.7

Realización y Artefacto

Una vez visualizado formalmente el proyecto (ejemplo con planos, prototipos, etc.), se debe encarar el proceso de la producción misma del artefacto. En este último momento se juega, en definitiva, todo el diseño, y lo previsto cobra realidad, efectividad. En este nivel del proceso el diseñador debe estar activamente presente hasta el fin de todo el proceso.

El arquitecto, por ejemplo, cuya obra es al mismo tiempo un prototipo en el caso de que sólo se edifique una casa, no puede dejar de efectuar modificaciones al proceso en su mismo proceso de realización. Su ausencia no sólo es falta de responsabilidad, sino abandono del proceso antes de llegar a su verdadero término. En el diseño industrial, lo mismo que en la arquitectura o en el diseño para la comunicación, el proceso se concluye con la obra realizada y evaluada, a corto y largo plazo, lo que incluye no sólo el prototipo sino igualmente la preserie y la evaluación de la misma producción normal en serie.

Presentamos sintéticamente lo dicho, en el siguiente esquema y cuadro sinóptico simultáneamente.



2.1.4 FUNDAMENTOS PARA UN MODELO DEL PROCESO DE DISEÑO

2.1.4.1 Modelo Teórico y Modelo Operativo

El modelo teórico especifica una teoría, a fin de interpretar una realidad o sistema real dado. De esta manera los modelos corpuscular u ondulatorio especifican la teoría atómica de la estructura física de la materia. Esta especificación puede ser esquemático-visual, matemática, etc. Los diversos lenguajes expresivos constituyen distintos tipos de modelos de una misma teoría. Por su parte, el modelo operativo especifica una teoría para la acción o una acción práctica. En el primer caso el modelo es sustantivo porque se ocupa de un objeto, de un hecho ya dado, de una cosa constituida. En el segundo caso es un modelo operativo porque se ocupa del acto mismo, de su secuencia, de sus fases procesuales mismas. El modelo es así la especificación de un conjunto de reglas o normas para la acción. Es decir, el modelo operativo se dirige a la misma acción humana; el modelo teórico, en cambio, se dirige a la cosa interpretada.

2.1.4.2 Modelo Operativo y Modelo Productivo o Poiético

Pero ahora debemos efectuar una nueva distinción. No es lo mismo el modelo que especifica una acción práctica (política, pedagógica, erótica, etc.), que aquel que especifica un acto productivo, tecnológico o diseñante. La acción práctica (véase 2.1.1.3 y el *cuadro* 2.1.1.7) puede tener su modelo especificante. La denominada "teoría de la decisión" que se estudia en administración de empresas, pero que podría igualmente extenderse a las decisiones del político, es un proceso que también tiene sus modelos que llegan a matematizarse, pero, en este caso, la operación práctica se define como una acción que tiene a otro hombre por objeto de su misma decisión: consiste en operar sobre o con otros hombres. Por el contrario, la acción productiva o poiética (véase del 2.1.1.4 al 2.1.1.7) se ocupa de artefactos, productos, objetos manufacturados (hechos manualmente), con o sin coherencia formal (2.1.3.1.). De lo que se trata no es, estrictamente, de un modelo operativo sino productivo o poiético.

2.1.4.3

Proceso y Método de Diseño

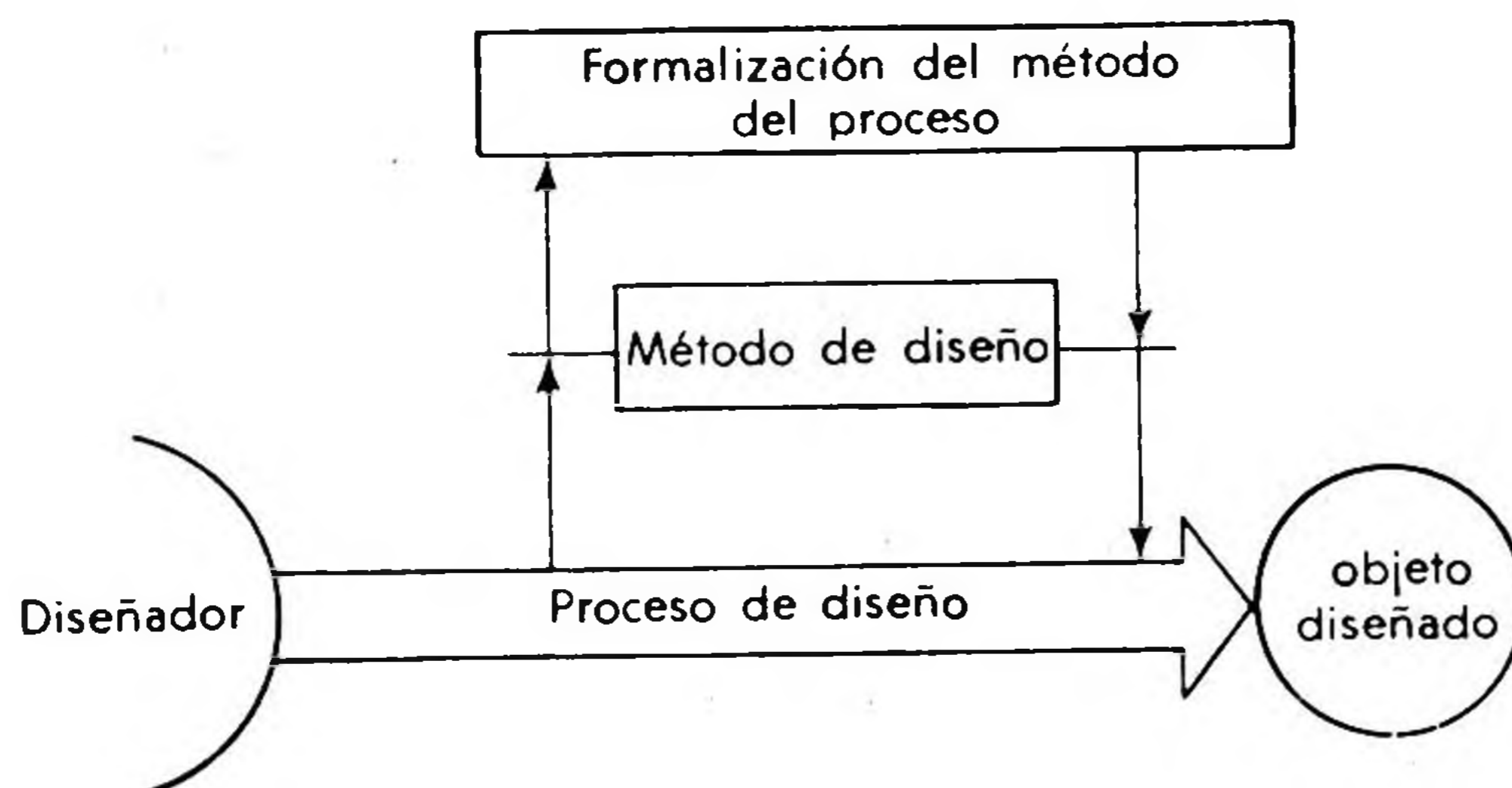
En el cuadro 2.1.3.7 hemos indicado tres niveles diversos: el del proceso, el del método y el del modelo de diseño. Por proceso (2.1.3) se entiende la sucesión de actos que constituyen un discurso poiético y que se dirigen a la consecución de su objetivo propio: producir un objeto con coherencia formal, funcional.

El proceso es entonces diacrónico, ya que se extiende en el tiempo con anterioridad y posterioridad, no así la coherencia formal del objeto producido cuya estructura es sincrónica. El método, en cambio, es el hábito que se adquiere por la repetición, por la costumbre; es un hábito de saber hacer. En el "saber" estriba una teoría; pero una teoría o visión poiética, productiva, técnica, tecnológica, diseñante; en el "hacer" la esencia del método productivo. Método, por lo tanto, es un conjunto de reglas productivas o poiéticas; normas para la acción fabricativa que permiten seguir un discurso, un curso, un camino: el del adecuado proceso del diseñar objetos. El mero proceso podría ser casual, hecho una vez y sin posibilidad de repetir otro igual o mejor.

El proceso es metódico cuando se sabe cómo alcanzar correctamente el objetivo de la acción diseñante. El método es un conjunto orgánico de reglas o normas para la producción que son tenidas como vigentes en la acción cotidiana del diseñador.

2.1.4.4

Modelo de un Proceso Metódico



El modelo, en este caso, es la especificación o formalización del proceso adecuado, metódico, para diseñar objetos con coherencia formal. No es el modelo de un proceso cualquiera. Es el modelo del proceso productivo o poiético del diseño, pero de un proceso que alcanza habitualmente su objetivo. Es la formalización de una sucesión de actos regulados por normas productivas que permiten racionalizar poiéticamente el proceso de diseñar objetos. De esta forma, el proceso es la sucesión misma de acciones productivas; el método es un saber cómo habérselas en el proceso mismo de la póiesis del objeto; y el modelo del proceso de diseño es la formalización de los diversos momentos diacrónicos, del método de diseño y de las técnicas adecuadas que deben usarse en cada fase. El modelo es la especificación normativa que permite tomar autoconciencia productiva del mismo método.

Alguien puede efectuar un proceso sin método o puede efectuar un proceso con método, habitualmente, correctamente y de una manera efectiva; pero quizá no pueda dar cuenta de cuáles son sus fases. Sólo el modelo o formalización diacrónica de los momentos del método puede dar autoconciencia sobre el método del proceso y asegurar así el proceso mismo y su correcto resultado. El modelo tiene además las posibilidades de autocorregir el proceso y el método, de poder enseñarlo mejor al discípulo, etc.

2.1.4.5

De la Caja Negra a la Caja de Cristal

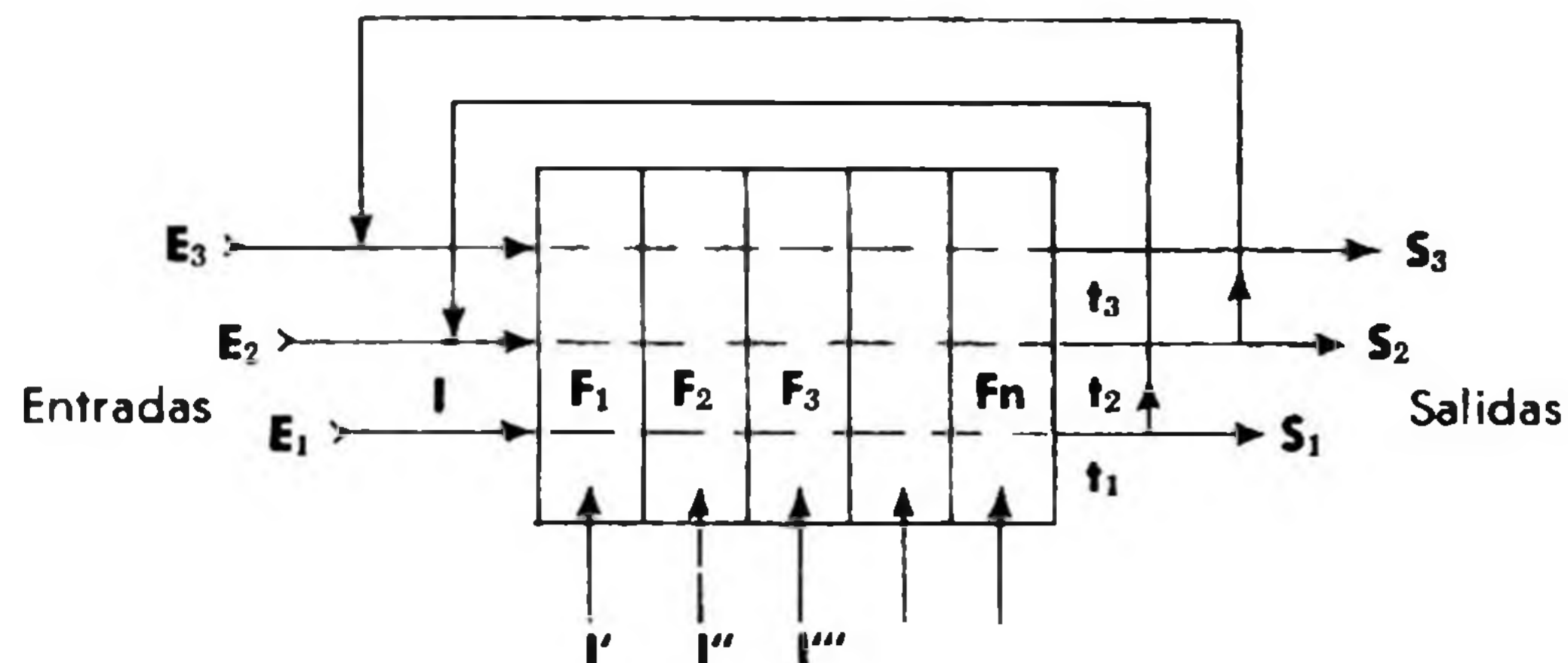
Es usual dar como ejemplo el caso de la "caja". Se trataba de una caja negra, opaca, que no dejaba ver lo que acontece dentro de ella, el proceso más simple (una sola etapa), más oscuro (porque no se sabe lo que pasa dentro), y por ello mismo hermético (no sólo en cuanto cerrado, sino en cuanto misterioso). El esquema sería:

2.1.4.5.1



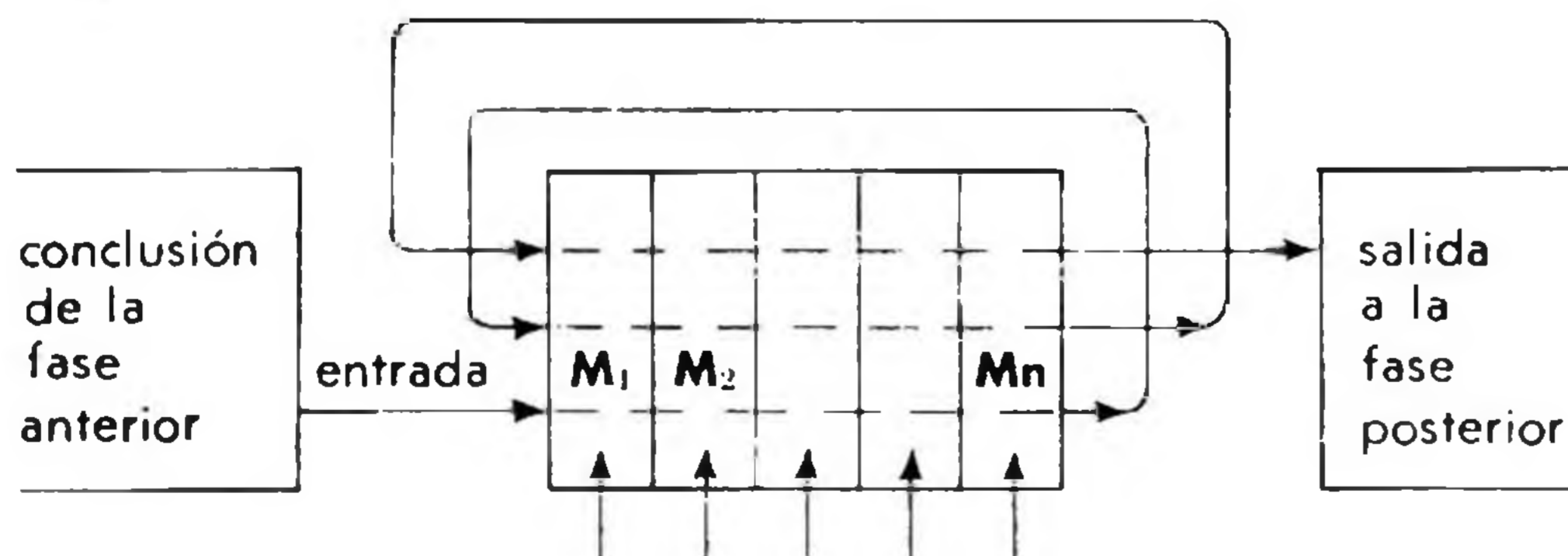
Dada una información I , en un tiempo t , la operación simple llega a la solución S . En realidad el proceso de diseño es mucho más complejo. Pero para poder llegar a descubrir todo lo que acontecía en la caja negra (que de hecho tenía muchas fases ocultas), es necesario primero cambiar las paredes de la caja de sustancias opacas en vidrio o cristal. La "caja de cristal" es ahora transparente y nos deja ver lo que acontece adentro.

2.1.5.2



Desde este momento aparecen fases internas, momentos del proceso que pueden ser descubiertos, definidos, manejados. Además la entrada a la caja (información I), cumple el proceso en un tiempo t_1 , alcanzando como salida una solución S_1 . Pero poco a poco se descubre que la operación es mucho más compleja. Las fases (F_1, F_2, \dots), cada una de las cuales obtienen resultados parciales, son recorridas con frecuencia varias veces en procesos de retroalimentación (en tiempos diversos: t_2, t_3 , replanteándose los resultados (S_2, S_3) que van optimizando la salida final. Quiere decir esto que la entrada a la caja no es única (E_1, E_2, E_3) y la información es igualmente múltiple en cada fase ($I', I'' \dots$).

2.1.4.5.3



Por otra parte, cada fase puede ser pensada como una caja de cristal y de esta manera la complejidad aumenta.

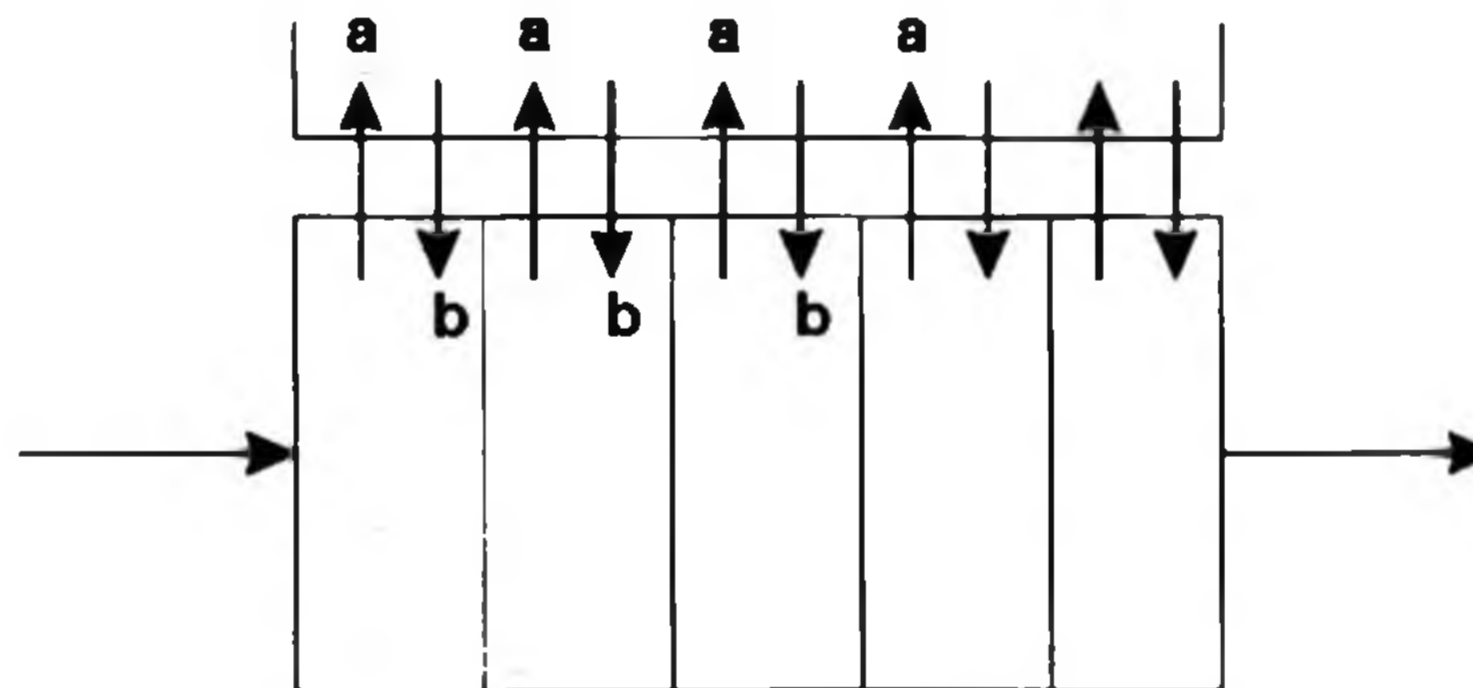
Cada fase tiene entonces momentos internos ($M_1, M_2 \dots$); y cada momento, por su parte, elementos operativos, técnicos que lo componen. El proceso ha ido cobrando complejidad real, adecuada, metódica, modelada.

2.1.4.6

De la Caja de Cristal al Modelo Abierto y Crítico

La metáfora puede ser ampliada. El modelo no es sólo una caja que permite ver lo que acontece adentro sino algo así como un organismo vivo que se interrelaciona con el medio, con el mundo. Tiene orificios de entrada y salida, órganos de reacción o sensibilidad y centros motores de respuesta, manejo de la información, compulsación de resultados, confrontación, prueba, etc. La caja de cristal es todavía un modelo cerrado. El modelo abierto no sólo se informa sino que confronta con la realidad.

Los movimientos de *a* son un ir hacia la realidad, recabar datos, requerimientos, materiales, técnicas, etc. Los movimientos de *b* son introducir en el proceso del diseño los nuevos momentos recabados de la realidad, como el organismo que digiere el alimento.



Pero además dicho modelo abierto es flexible, porque debe corregir sobre la marcha la dirección del proceso, según sea su confrontación en la realidad "exterior" (si "interior" es el proceso del diseño).

Por último, el modelo es crítico cuando la confrontación se hace no sólo con el sistema vigente (el del diseñador, de la cultura o sistema dominante, las clases ilustradas), sino cuando se tiene cuidado de confrontar el proceso con los grupos exteriores al sistema vigente (naciones periféricas y dependientes, clases sociales dominadas, campesinados, grupos indígenas, etc.).

En el siguiente esquema se representa el sistema vigente con el círculo I; la exterioridad con el semicírculo II. Un modelo de diseño crítico en México, supone tener muy presentes en el marco teórico (MT) las exigencias propias de la realidad nacional, que juegan el papel de exigencias de exterioridad para los modelos del "centro" (norteamericanos, ingleses, japoneses, etc.).

En una situación estable o dominante, el modelo es homogéneo al sistema total imperante y es exigido por una lenta corrección de las "necesidades" de la sociedad. Puede operarse en este caso un modelo cerrado y mecánico. Mientras que en una situación dependiente elementos homogéneos en el "centro" (por ejemplo, la publicidad en la televisión), se transforman en elementos disfuncionales y destructores de la sociedad tradicional/ simbólica.

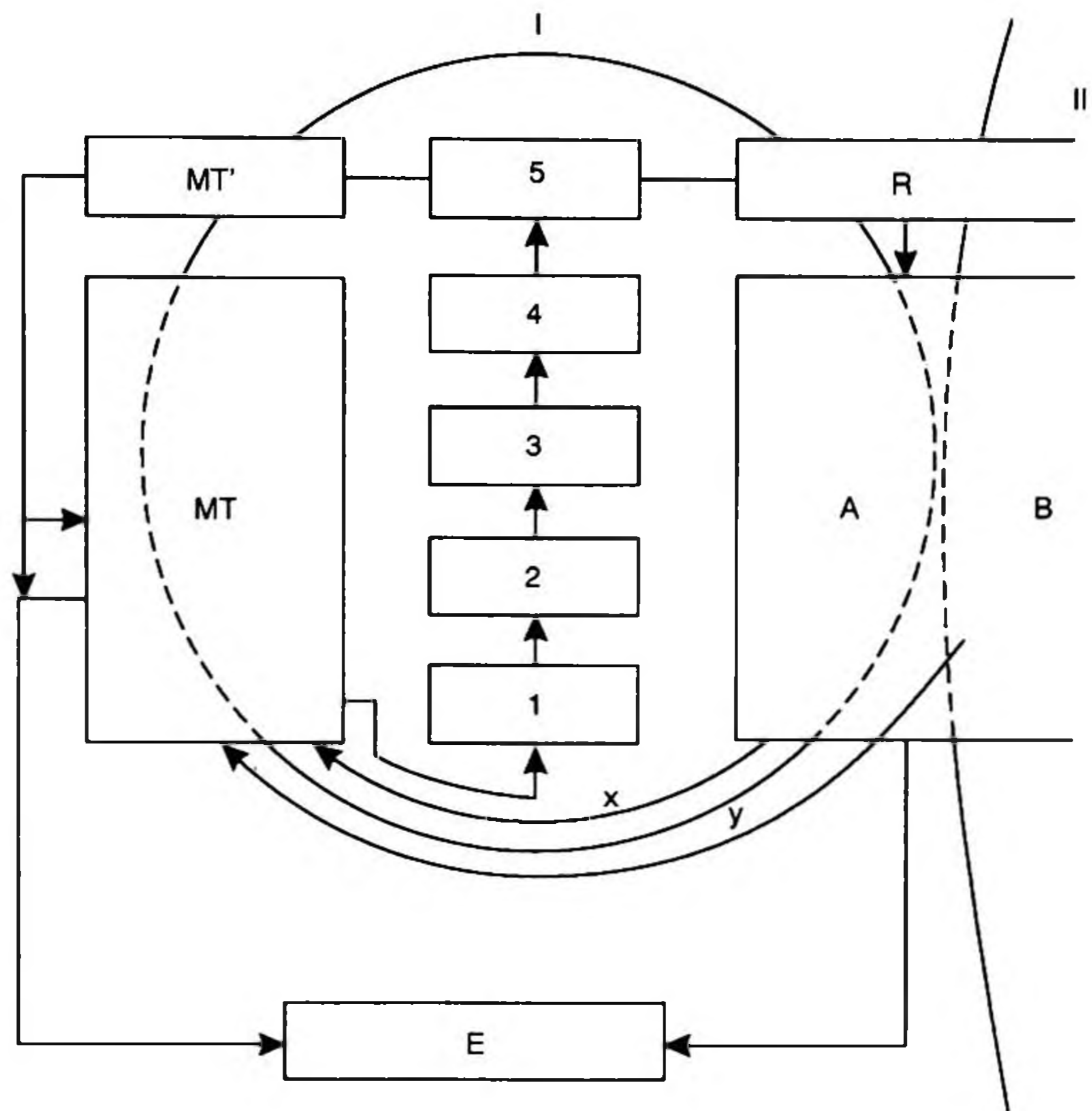
Este momento disfuncional no puede ser asumido por un modelo mecánico estable, imitativo de lo dado, pasivo en cuanto a los supuestos aceptados inconscientemente, formulado en todas sus partes, ya que la disfuncionalidad en este caso se la rechaza como patológica, alógica o inexistente. Por el contrario, el modelo orgánico flexible, abierto, crítico, tiene la capacidad de reaccionar ante lo disfuncional (como todo organismo vivo ante gérmenes patógenos), creando nuevas respuestas, heterogéneas pero funcionales, flexibles y modificables según las exigencias; con autoconciencia del todo y de sus partes; con aptitud histórica para no repetir lo que no responde más a la realidad.

En el primer caso, el diseñador tiene una actitud imitativa, ideológica (porque oculta con su modelo, otros modelos posibles, así como la dominación que su sociedad ejerce sobre otras sociedades que necesitan otros modelos). En el segundo caso la actitud es orgánica, abierta, creativa, ya que puede modificar al todo y sus partes según los requerimientos. Es decir, puede manejar libremente los diversos momentos del modelo, dándoles más importancia a unos que a otros en situaciones diversas; pudiendo modificar los aspectos internos de cada momento; implementando por sí mismo, todo el modelo de diversa manera según las situaciones del caso, de su situación, de clases sociales del país; por último enseñando pedagógicamente al alumno a usar metódicamente el modelo de manera crítica, abierta, orgánica.

2.1.4.7

Características Generales de un Modelo del Proceso de Diseño

En el siguiente esquema se propone un gráfico o visualización de los diversos momentos de un modelo posible del proceso de diseño. Describamos ahora de manera general los bloques de fenómenos más importantes o los subsistemas internos del modelo.



El modelo tiene un sistema fundamental de referencia dentro del cual diseña. Se trata de la realidad (tanto la vigente, *I*, como su exterioridad, *II*), que se manifiesta como un fenómeno, a través de hechos, datos, requerimientos (sea *A* o *B*).

Dentro de este sistema se despliega el proceso de diseño que tiene tres momentos principales.

En primer lugar, el marco teórico. (*MT*), que está constituido por las categorías proyectuales que guían teóricamente el proceso (una teoría poética o proyectual, es evidente). En segundo lugar, se encuentra la secuencia de las fases operativo poéticas o productivas del proceso (de 1 a 5), con sus respectivas entradas y salidas. En tercer lugar se encuentra el subsistema evaluativo (*E*), cuyos criterios dependen tanto de la realidad como del marco teórico, y cuyo ejercicio se realiza tanto en la entrada como en las salidas, sea de todo el modelo o de cada fase.

Resumiendo lo anterior podemos ver que, en el sistema de la realidad, el modelo tiene tres subsistemas con diversas funciones y estatutos: el marco teórico, la secuencia por fases y la evaluación.

2.1.4.8

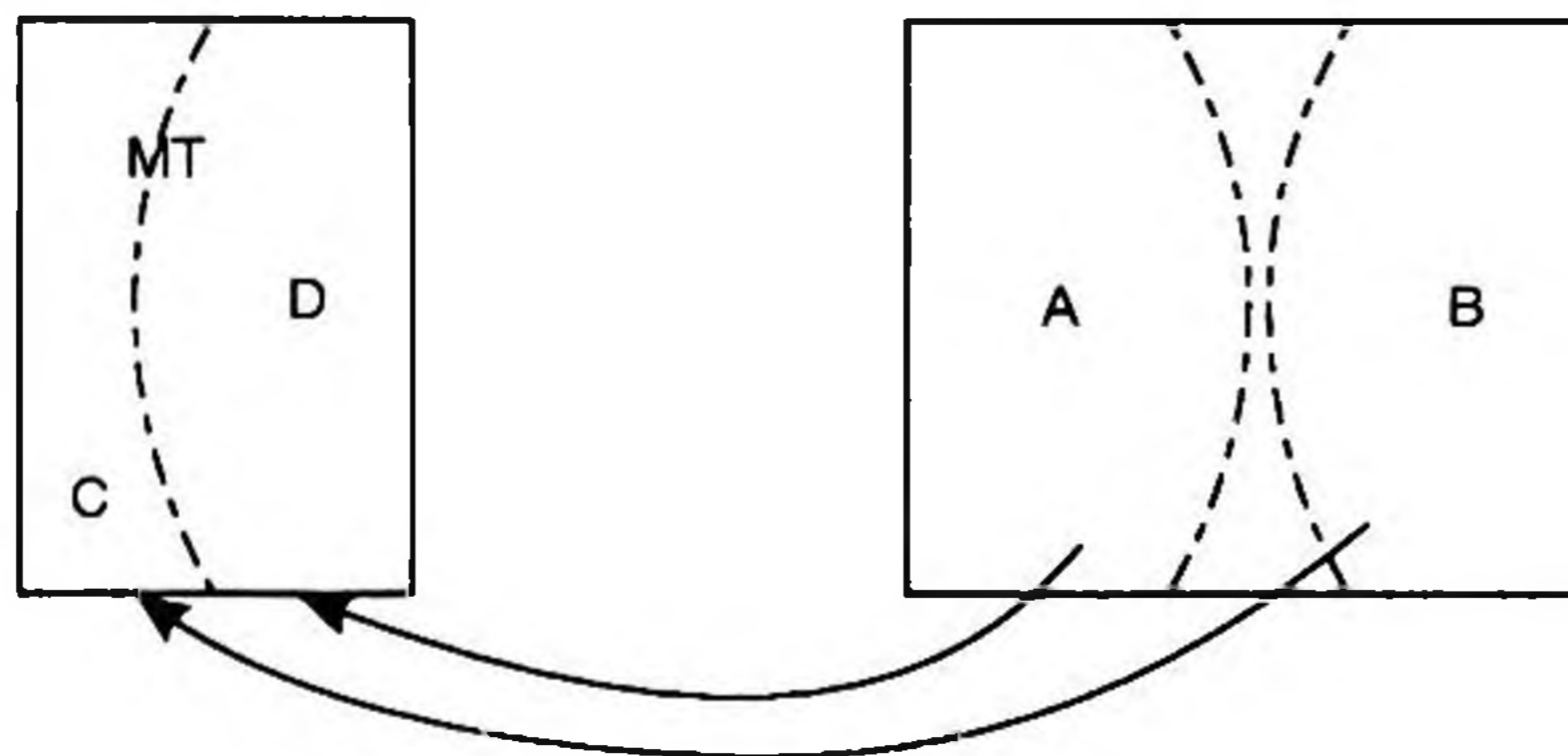
Realidad y Propuesta del Diseño

El proceso de diseño tiene como sujeto operativo al mismo diseñador. Su operación se realiza, de hecho, en un estudio, oficina, etc., una estructura ambiental y anímica que juega la función de una cierta interioridad. La realidad, por el contrario, es como una exterioridad, lo que debe ser siempre la referencia de su operación.

Dicha realidad (A-B del esquema 2.1.4.8), es la medida de todo el proceso del diseño, desde el origen hasta el fin.

En esa realidad se encuentra quien usará el artefacto diseñado, sus necesidades, su realidad social, económica, política.

Esa *omnitudo realitatis* tiene infinitos aspectos y, aunque es inabarcable, es, sin embargo, el punto de inevitable confrontación (2.1.4.1).



Desde la realidad le viene al diseñador una propuesta. Como su nombre lo indica es un ponerle delante (pro-puesto) algo a diseñar. Toda propuesta (sea x o y) debe ser evaluada, diagnosticada (2.1.4.12) .

No es lo mismo que se nos proponga diseñar a partir de un problema, de una hipótesis alternativa elegida, o que simplemente se nos proponga evaluar un artefacto ya diseñado. Es esencial, entonces, saber diagnosticar el estado en que se encuentra la propuesta, para conocer a que nivel del proceso se debe entrar (la entrada puede realizarse en diversos momentos de las diferentes fases del proceso).

Si hubiera cinco fases, y definiéramos que puede haber una propuesta en cada una de ellas, habiendo definido mal o bien dichas fases (por ejemplo, el caso bien o mal definido), habría cincuenta y cinco entradas al proceso.

La entrada correcta depende del adecuado diagnóstico de la propuesta y de la propuesta correcta depende la viabilidad de todo el modelo.

2.1.4.9

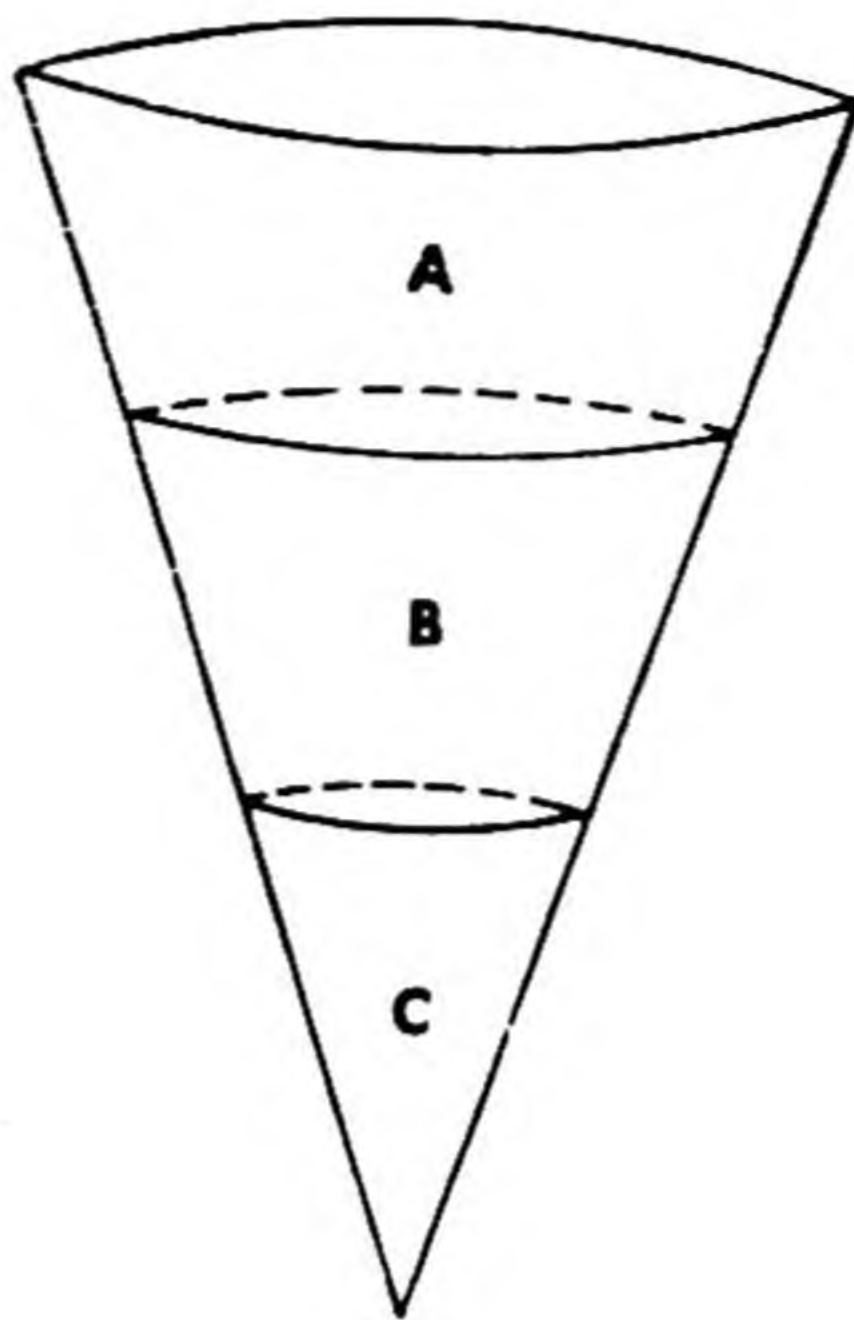
Marco Teórico

En el esquema 2.1.4.7 se ha representado el marco teórico (*MT*) a lo largo de toda la secuencia de las fases del modelo. Con esa representación se quiere indicar que el marco teórico ilumina, regula operativamente, o da los criterios de todos los momentos del modelo, desde el diagnóstico de la propuesta hasta el proceso de cada fase; y, por otra parte, da los criterios fundamentales de la misma evaluación. No puede darse mayor importancia al marco teórico que la que en realidad tiene. Los modelos cerrados o no críticos cuentan con un marco teórico aceptado ideológicamente por el sistema imperante. Un modelo abierto y crítico, en la periferia y con vocación de servicio popular, no puede menos que dar a la cuestión su estatuto de fundamentalidad.

El marco teórico proyectual es un conjunto de criterios operativos de integración interdisciplinaria que le permite tener al diseñador, siempre a mano, criterios poéticos o productivos que le sirvan para saber discernir lo que tiene entre manos.

Hay criterios o categorías interpretativas del marco teórico en diversos niveles: internacional, nacional, económico, político, social, ideológico cultural, tecnológico, administrativo, etc. Pero además cada propuesta delimita aproximadamente un caso y, cada caso necesita un marco teórico concreto adecuado. Sería como un cono que parte de criterios más amplios (*A*) y se va estrechando (*B*) hasta llegar al caso preciso (*C*).

En este ejemplo, *A* sería el nivel de los criterios internacionales (por ejemplo, la teoría de la dependencia con las categorías centro-periferia); *B* sería el nivel de los criterios nacionales (por ejemplo, un modelo preciso de desarrollo en vista de un proyecto nacional político); *C* sería el nivel de los conocimientos necesarios para el caso concreto a diseñar (por ejemplo, si se trata de una maquinaria para sembrar en una región con determinadas condiciones, se necesitarán los conocimientos interdisciplinarios desde la mecánica hasta las ciencias agronómicas, desde la historia hasta la economía y usos sociales de la región, etc.).



Por otra parte, en cada una de las fases del modelo, dicho marco teórico deberá ir enriqueciéndose ya que no es el mismo aspecto el que interesa, por ejemplo, para formular o elegir hipótesis, que para proyectar los planos o el prototipo, o para realizar el artefacto.

Por último, ya realizada la obra, se produce un proceso de retroalimentación del marco teórico (véase *esquema 2.1.4.12*), ya que cada diseño realizado corroborará el marco teórico (dándole mayor solidez), lo incrementará en algún aspecto desconocido, o lo pondrá en cuestión. El marco teórico es histórico, se va perfeccionando en la medida que es falseable. Corre el destino de toda teoría en las ciencias fácticas: vale en tanto sirve, en este caso poético o productivamente. Será necesario dedicar especial cuidado al marco teórico, para explicitar su estructura y contenido en el diseño de los países dependientes y subdesarrollados, como el nuestro.

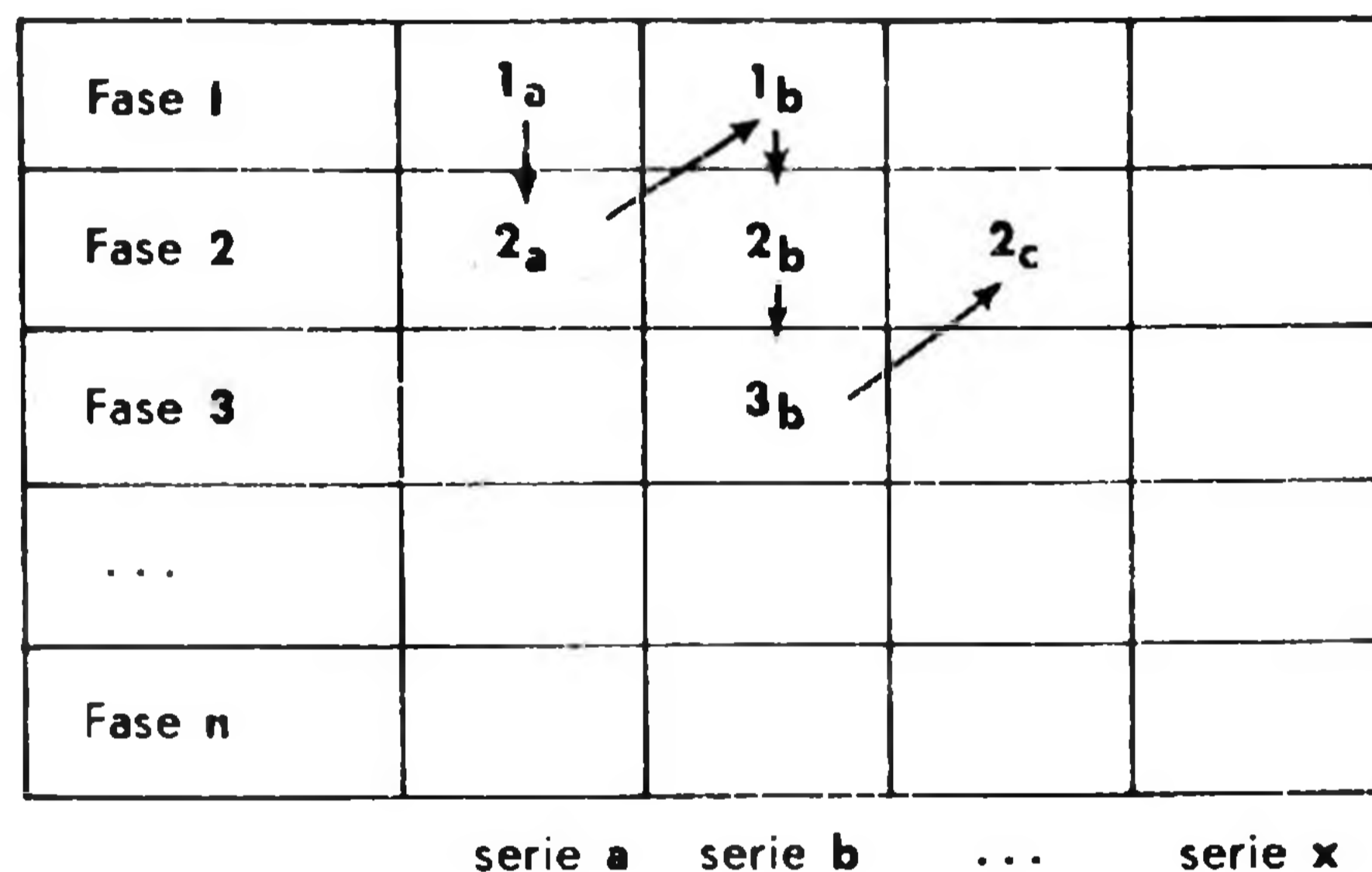
2.1.4.10

Las Fases, su Anticipación, Condicionamientos y Retroalimentación

El momento esencial del proceso consiste en la secuencia de fases; en el conjunto de normas que se deben ir cumpliendo a fin de que el modelo proyectual regule el acto poético o fabricativo mismo. Dichas fases son un conjunto siempre de alguna manera artificial o convencionalmente definido. Puede haber estas u otras fases; cada una de ellas puede ser dividida en muchas o reunida en otras, etc.

Una fase es un todo *abstracto* (un subsistema operativo) que puede definirse en sus elementos. Sin embargo, debe tenerse esto bien en cuenta, nunca se cumple en *concreto* tal como queda definido. De hecho, en cada caso, las exigencias mismas del proceso concreto, los accidentes que advienen, determinan que el proceso siga una secuencia siempre distinta. Ello no niega el valor del modelo, sino que simplemente indica su normal ejercicio. Habiéndose determinado un número n de fases, estas pueden en el proceso completo incrementarse con un número indefinido de momentos reales.

2.1.4.10.1

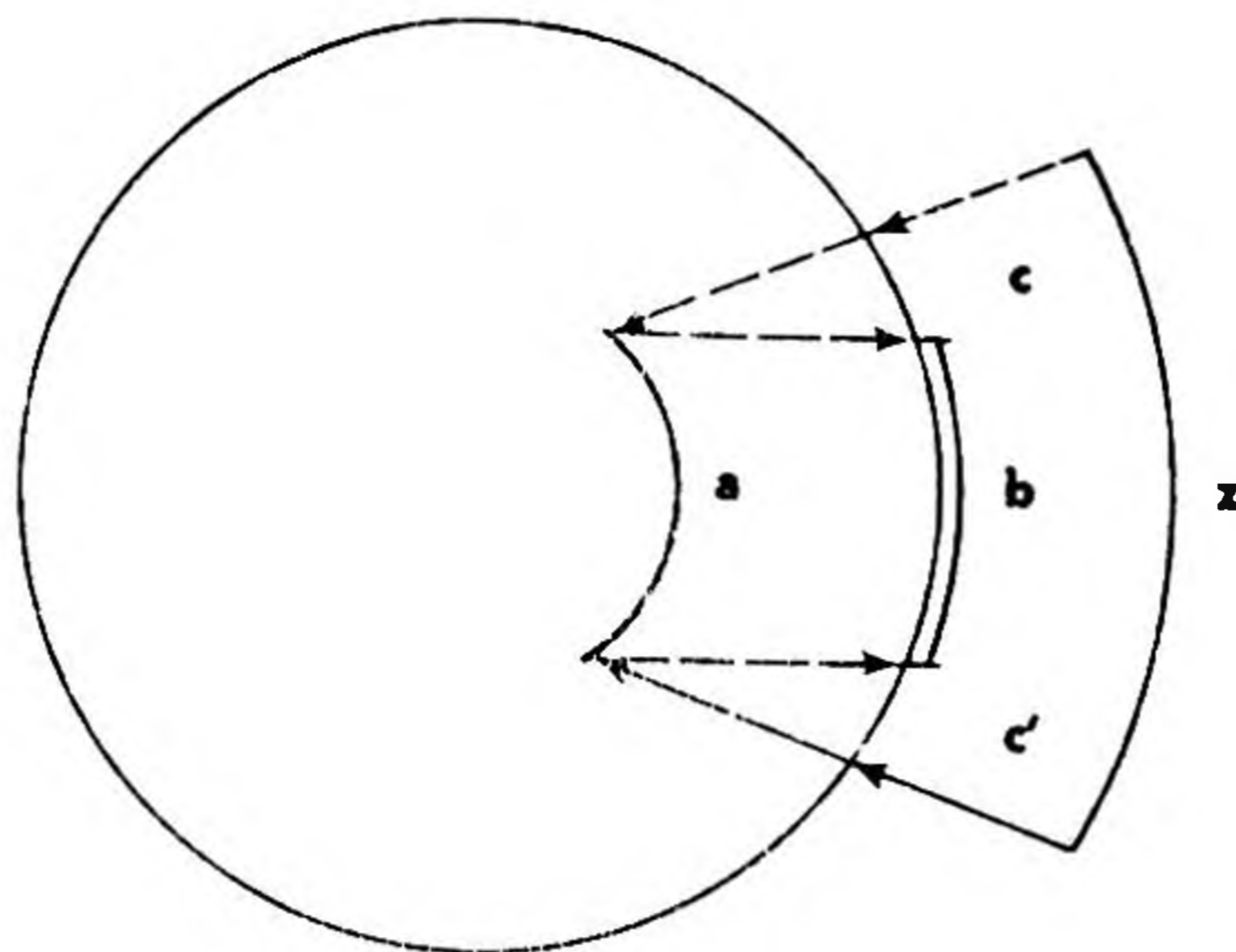


Un proceso puede partir de la fase 1 en la serie a y pasar a la fase 2. La fase 1_b no es la 1_a. De allí se puede pasar a 2_b y 3_b; retroalimentar a 2_c, etc. Como puede observarse, dicho proceso tiene, hasta este momento, seis pasos y sin embargo se encuentra todavía en la segunda fase. La estructura abstracta de la fase no debe ser confundida con su ejercicio concreto. La fase 1, en concreto es siempre 1_a, o 1_b, o 1_c, no es nunca una mera fase 1. Esto muestra la plasticidad infinita del uso del modelo y, sin embargo, la posibilidad de definición del operativo proyectual de cada fase.

Cada fase juega con respecto a su antecedente o consecuente, o con respecto a ambas, tres posibles relaciones: de anticipación, condicionamiento real o retroalimentación. Se trata de relaciones diacrónicas.

Denominamos proceso de *anticipación* al modo por medio del cual la propuesta o cada una de las fases posteriores fija un cierto horizonte delimitado dentro del cual se moverán las operaciones propias de la fase. El futuro posible alimenta así el presente, lo fecunda, le marca límites. Si se me dice en la propuesta: "Necesitamos calzado para un grupo popular urbano, con x características", esta mera propuesta fija ya un campo de observación de los hechos y datos que habré de definir para estructurar un caso posible de diseño. No es lo mismo que si se nos propone: "Debemos enviar un hombre a la luna". La anticipación no da contenidos positivos sino horizontes o límites definidos. De todos los casos o problemas posibles de la circunferencia x , queda determinado el ámbito z .

2.1.4.10.2



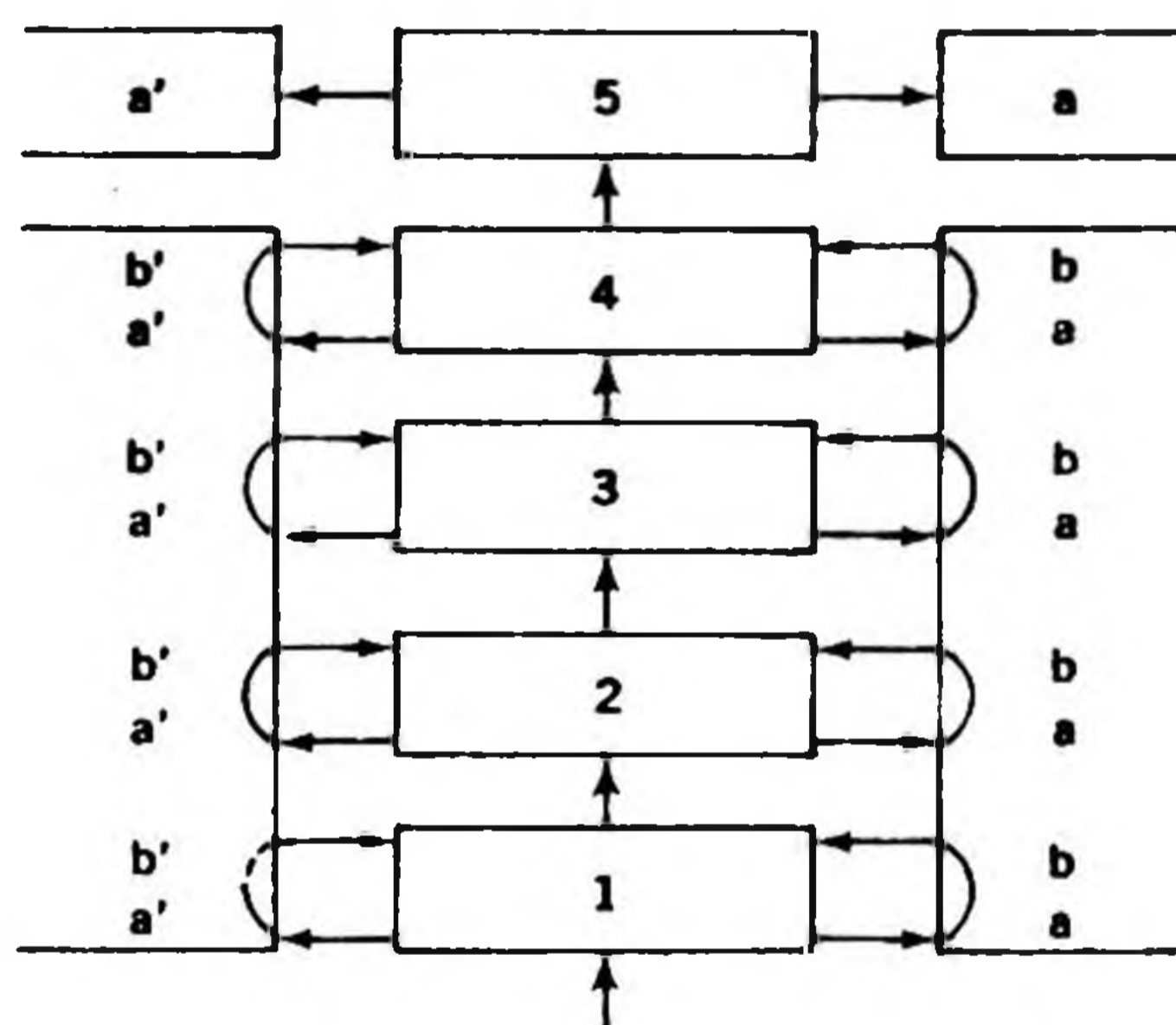
El caso que se llega a definir desde la propuesta z delimita una estructura de datos a . Ahora a es la anticipación (que se proyecta como b) para la fase posterior, quedando descartados los ámbitos c y c' . Y así sucesivamente se va estrechando el horizonte de decisiones hasta llegar al punto: el artefacto producido diseñadamente.

Denominamos proceso de *condicionamiento orgánico* generativo al hecho de que cada fase incluye, como su condición de posibilidad, a la fase anterior. La anticipación delimita un campo, el condicionamiento constituye realmente las operaciones de la fase consecuente. Así la fase 5 incluye a la fase 1, como el adulto incluye al niño que fue. Por el contrario el hecho de llegar a ser un adulto anticipa en el niño la obligación de ir a la escuela para cumplir después una función social. Por ello, si se comete un error en la fase del caso, éste se acumula y se multiplica en las fases posteriores. Las primeras son las fundamentales, aunque sean formal o visualmente, las menos perceptibles, como la raíz que no se ve pero sostiene y da vida al árbol.

Denominamos proceso de *retroalimentación* al retorno sobre una fase anterior (anterioridad abstracta, aunque posterioridad real), por descubrimiento en la fase actual de errores tales que justifiquen, tras una evaluación correcta, el replanteo de la cuestión. La retroalimentación se considera un volver atrás abstractamente a una fase anterior pero, en realidad, es avanzar a otras series (véase esquema 2.1.4.10.1) .

En el tiempo, diacrónicamente, la anticipación es el futuro que enmarca el acto poético; el condicionamiento es el pasado que constituye el presente; la retroalimentación es un adelantarse al futuro teniendo en cuenta la experiencia pasada y un error presente. La acción proyectual tiene que ver esencialmente con la temporalidad. Hemos indicado sólo tres tipos de movimientos en el tiempo.

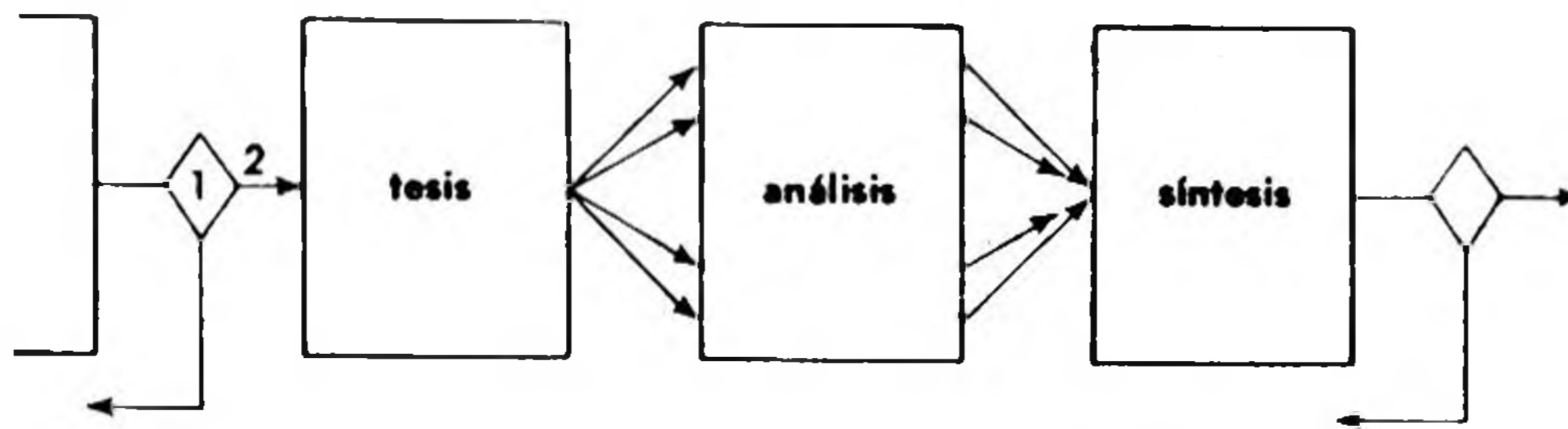
2.1.4.10.3



2.1.4.11

Ritmo de cada Fase

Cada una de las fases del modelo del proceso del diseño, como hemos dicho, es un conjunto, un todo; como tal, tiene momentos constructivos, elementos operacionales. Creemos que podemos sintetizar abstractamente la cuestión indicando que al menos hay siempre: 1. una luz verde a la entrada dada por un acto evaluativo (2.1.4.12); 2. una *entrada*; 3. una conclusión de la fase anterior (o del diagnóstico de la propuesta, si es la primera) que se transforma en la *tesis* de la fase; 4. a la tesis le sigue un análisis (con frecuencia tesis y síntesis según las exigencias); 5. para concluir con una *síntesis* final de la fase.



Así, por ejemplo, la conclusión de la fase del caso consiste en una definición precisa de dicho caso, con base en una estructura de datos que enuncian las notas constitutivas de los hechos que componen el fenómeno que está a la base del futuro diseño y que ha sido anticipadamente delimitado por la propuesta. El caso definido, conclusión de la fase 1. se transforma en una tesis problemática todavía general y abierta al transformar simplemente el juicio enunciativo en requerimiento:

- Momento de la definición del caso: "La población tiene x recurso económico".
- Momento de la tesis o del problema general: "Es necesario diseñar teniendo en cuenta el recurso x".

En el primer caso dicho enunciado fue el fruto de una actitud teórica ante una realidad dada. En el segundo, el enunciado es el fruto de una actitud diseñante o poético-productiva en vista de un objeto por realizar. La conclusión del caso o la síntesis de la primera fase adquiere otro sentido como tesis del problema.

Pero, por otra parte, la definición de la estructura del caso determina totalmente la tesis problemática. De allí la importancia de la conclusión y de las primeras fases para la tesis y las fases posteriores (que frecuentemente pasan por ser las fases propiamente proyectuales).

Los procesos de análisis, por su parte, son diversos en cada fase; en unos será análisis de datos dados de hecho; en otros análisis de funciones o subsistemas de un objeto estudiado como alternativa; en otros más, análisis de estructuras o de procesos constructivos. Los diversos tipos de análisis exigen diversos métodos y técnicas, unos en cuanto al modo de interpretar, y otros en cuanto al modo de implementar.

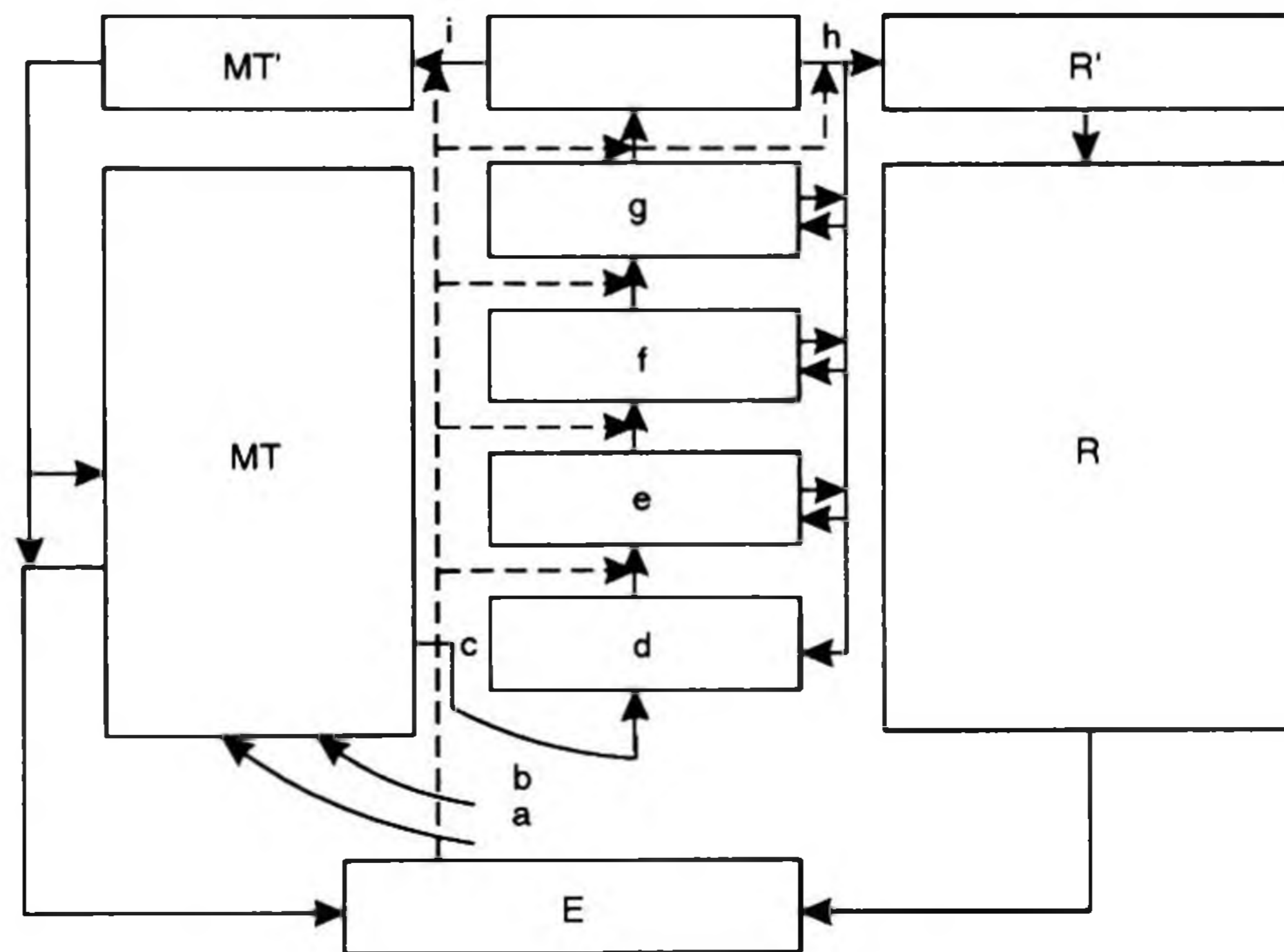


Lo mismo puede decirse de la síntesis o conclusión de cada fase, que significa, como ya lo hemos dicho más arriba, el pasaje propiamente dicho a lo nuevo, a la innovación, a lo que pudiera llamarse creación.

2.1.4.12 Evaluación

El tercer momento constitutivo del modelo, además del marco teórico y la secuencia de fases, es el proceso evaluativo. La evaluación es el acto o juicio que critica o juzga un resultado (o una propuesta). Es evidente que todo juicio depende de criterios. Los criterios de la evaluación proceden de la realidad (véase 2.1.4.12.1 y del marco teórico (*MT*)).

2.1.4.12.1



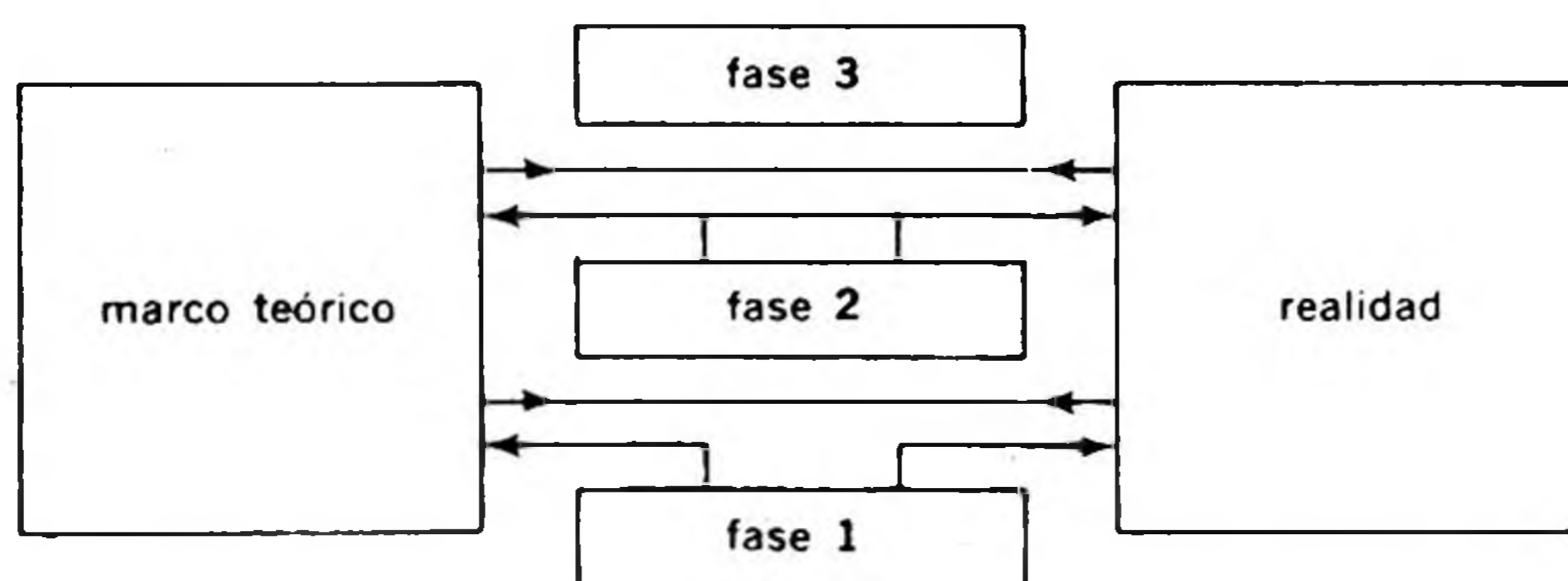
La tarea evaluativa se cumple esencialmente en tres niveles. En primer lugar, se trata de la evaluación de la propuesta o diagnóstico de su estado (juicio sobre *a* y *b*, procedentes de *R*). Este primer acto evaluativo tiene mayor importancia, porque permite descubrir por dónde se debe entrar al proceso; si por ejemplo se trata de un problema bien definido se podría entrar ya a la tercera fase de la hipótesis; pero si se propone una hipótesis mal definida es posible que haya que entrar por el comienzo: por el caso.

En segundo lugar, se trata de evaluar el resultado de cada fase para dar paso a la conclusión de una fase y entrar en la siguiente. El acto que evalúa a *d* permite que se entre en la segunda fase. Si la conclusión no es correcta debe retroalimentarse el proceso y volver a la fase 1 (el proceso de retroalimentación se indica con las flechas de línea continua; los procesos evaluativos con líneas cortadas).

En tercer lugar, la evaluación se juzga esencialmente en su momento final: la evaluación del producto del proceso a corto y largo plazo. Se evalúa el objeto y su funcionamiento en la realidad (*h*), y también se evalúa el cambio que produce en el marco teórico (*i*). Todo producto diseñado debe cambiar en alguna manera la misma realidad (*R* en *R'*), y el marco teórico (*MT* en *MT'*). De esta manera el diseño modifica el entorno mismo y se coloca como condicionante del diseño futuro.

Podríamos decir, entonces, que evaluar es confrontar los resultados, tanto con el marco teórico como con la realidad. Por ello, en rigor, el pasaje de una a otra fase no se efectúa directamente, sino por mediación de ambas instancias.

2.1.4.12.2

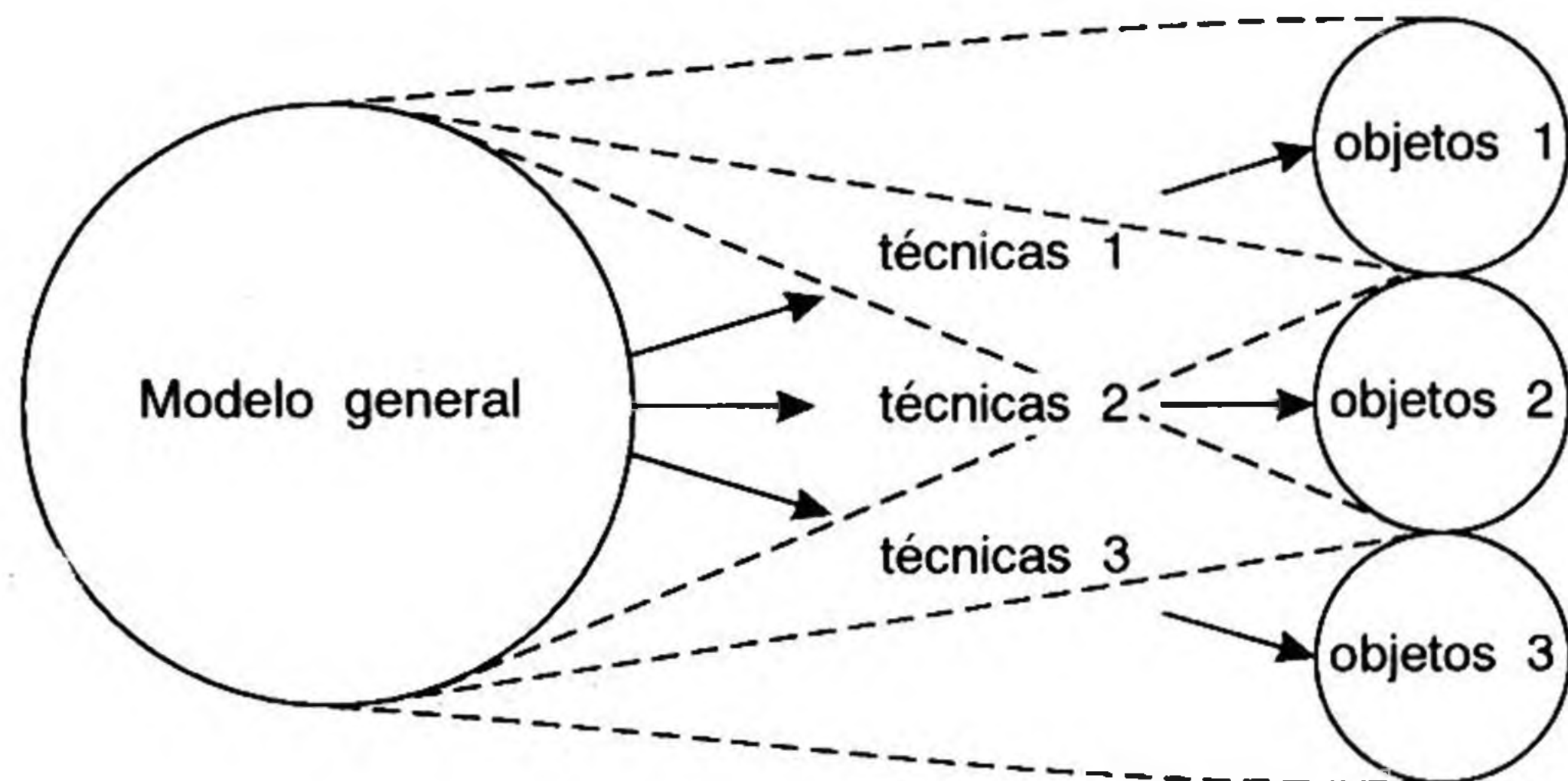


Evaluar es juzgar por confrontación. Los métodos de evaluar dependerán de los extremos que confrontan: el marco teórico y la realidad.

2.1.4.13

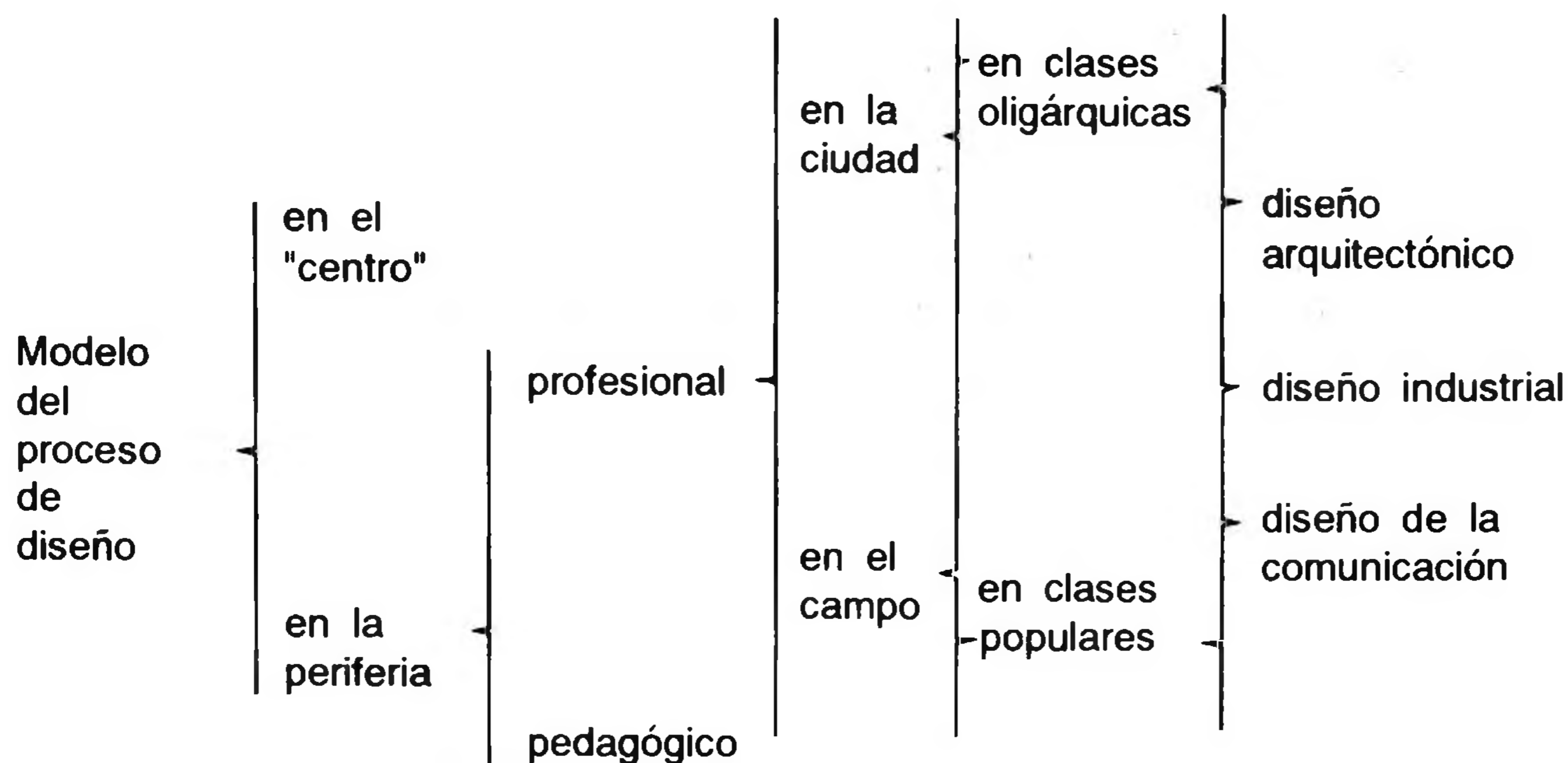
Modelo General e Implementaciones

De lo que se ha hablado hasta el presente es de un modelo general; ahora es necesario implementarlo en diversos niveles. Resulta evidente que un modelo operativo proyectual se especifica o aplica según sean sus objetos o la modalidad de sus objetos; éstos determinarán, por otra parte, las técnicas específicas de implementación del modelo operativo.



Si, por ejemplo, el objeto es el mensaje, el modelo del proceso del diseño de mensajes exigirá determinadas técnicas de la comunicación. Si en cambio el objeto es un producto industrial exigirá otras técnicas de implementación (desde las técnicas de observación, hasta las de formalización o realización). Si tuviéramos un objeto arquitectónico, se procedería analógicamente. Se trata por ello de un modelo general que es válido para todo tipo de diseño. Pero, en otro nivel, su implementación cotidiana o profesional será distinta de su implementación pedagógica. No es lo mismo cumplir profesionalmente el modelo que enseñarlo al discípulo. Será necesario mostrar diferencias en estos dos niveles.

Es dable pensar todavía en la diferencia del ejercicio del modelo en un país central o en uno periférico; en las oligarquías nacionales que entre las clases populares; en la ciudad que en el campo. Otros trabajos futuros deberán analizar este tipo de exigencias de la implementación.



Es fácilmente imaginable la diferencia que existe entre un marco teórico del "centro" y la periferia; del profesional al pedagógico; de la ciudad al campo, etc. De la misma manera las fases tienen diversa importancia. En un modelo del "centro" el caso y el problema son frecuentemente definidos por el promotor y el sistema. En un modelo de la periferia, con pretensión de autonomía, la definición del caso y el problema son fundamentales ya que condicionan la hipótesis y el proyecto. Todo esto debe estudiarse por partes, profundamente, urgentemente.

2.1.4.14

Metodicismo, Empirismo y Realismo Proyectual

Para concluir esta introducción describamos rápidamente dos posiciones extremas y su superación, que son muy frecuentemente visibles en nuestro medio.

Llamamos metodicismo a la ingenuidad esquemática que pretende que con un modelo abstracto, aprendido teóricamente e inflexiblemente, queda asegurado el éxito o el buen resultado del proceso de diseño. El mismo Christopher Alexander nos advierte sobre esta ingenuidad. El proceso concreto, histórico, real; sigue, como hemos dicho, un sinuoso camino, siempre distinto, siempre único. La receta no permite, como en el arte culinario, llegar al buen resultado.

En cada evaluación, en cada análisis o síntesis innovativa, existen un sinnúmero de actos en los que se revela la inteligencia, perspicacia, habilidad, penetración, genialidad o vulgaridad del diseñador. El modelo es un camino, pero lo suficientemente ancho para dejar caminar con libertad, es decir, permite también cometer errores. El modelo no es una receta.

Llamamos empirismo a la posición contraria. Es la de aquellos que siendo escépticos de los métodos o modelos de diseño se inclinan por ocuparse exclusivamente en sus técnicas de implementación. Sólo les interesa dibujar, proyectar, trabajar y conocer los materiales; lo que importa son los hechos y no las teorías. Prácticamente se pierden en los hechos. No llegan a juzgar su jerarquía; se tragan marcos teóricos enteros implícitos en ciertas técnicas. Por no problematizar el caso y el problema aceptan ingenuamente hipótesis ya definidas.

Los empiristas o hechólogos pueden cumplir tácticamente las órdenes de los auténticos diseñadores. Saben cómo usar el cañón, pero es Napoleón el que indicará cuando, hacia qué y dentro de qué estrategia general se deberá disparar. El diseñador con un modelo adecuado es el estratega. El empírico, por más ciencia que posea en un nivel inmediato, es el que implementa las decisiones. Entre el mecanicismo del puro metodólogo y la anarquía del empirista, el diseñador debe poseer *una actitud realista proyectual*. Para ello debe saber que el modelo es abstracto y en concreto es flexible. Contra el mecanicista de recetas debe saber usar su libertad y espíritu innovativo. Es la realidad lo que debe dictarle los criterios. Pero contra el empirista, por más tecnólogo que sea, poseerá un buen marco teórico que le permita plantear con autoconciencia el caso, el problema, etc., y desde cuyo marco teórico pueda tener criterios para las evaluaciones del proceso.

Flexibilidad y realismo en el uso del modelo, al mismo tiempo que autoconciencia del marco teórico explícitamente sabido, se conjugan con la práctica poiética diseñante del artefacto.

Es en la costumbre, en la práctica profesional, en el haber diseñado muchos artefactos durante mucho tiempo que se llega a tener experiencia. Pero experiencia flexible ante la realidad, contra los metodólogos puros y mecanicistas; experiencia lúcida con buena criteriología teórico poiética, contra los empiristas positivistas, científicistas.

La posesión de un modelo realista, flexible, abierto, crítico permitirá a los diseñadores de los países periféricos y en vías de desarrollo diseñar creativamente. El modelo permite investigar en la práctica del proceso; permite corregir la práctica profesional; y además es un modelo falseable que puede por ello ser corregido, mejorado. Se trata entonces de un *lógos*, de una racionalidad del proceso adecuado en el acto poiético. Es hoy el *orthós lógos poietikós*: la recta razón en el fabricar.

2.2

CRITICA A LOS MODELOS VIGENTES DEL PROCESO DE DISEÑO

Dr. Felipe Pardinás y
Arq. Antonio Toca F.

Para revisar y hacer una apreciación del desarrollo de distintos modelos de diseño en diversas partes del mundo, se plantea primero una exposición y crítica de algunos documentos hasta ahora inéditos en español. Se incluyen en un apéndice todos estos textos. La bibliografía en español es sorprendentemente escasa, pero se sugieren algunos títulos.

Posteriormente se presenta un análisis de la situación de la metodología del diseño, algunos de sus aciertos y fallas. Se hace una crítica de las principales corrientes, así como una revisión de los enfoques que sería necesario investigar dentro de nuestra realidad nacional.

2.2.1

Modelos del Proceso de Diseño

Dr. Felipe Pardinás.

Después de un breve resumen de cada modelo, intento una evaluación de las semejanzas y desemejanzas con el modelo estudiado en este Módulo, para terminar con algunas proposiciones concretas.

El documento de Norberg-Schulz (Apéndice 5.5) hace una crítica general de la enseñanza de la arquitectura, enfocándola más pormenorizadamente a la Bauhaus y a la *Hochschule Für Gestaltung* de Ulm. Contiene apreciaciones relevantes para nuestro tema, pero con un enfoque distinto.

El artículo de Rittel y Webber (Apéndice 5.6) encierra impresiones y afirmaciones no suficientemente fundamentadas, y aún pudiera hablarse de confusión de conceptos metodológicos fundamentales. Lang y Burnette, después de un sugestivo contraste entre la tradición de "Bellas Artes", en que comen-

zó a trabajar el diseño y las tendencias metodológicas, distinguen tres clases de modelos del proceso de diseño de acuerdo con las palabras del traductor: descriptivos, de comportamiento y normativos (*descriptive, of behaviour, normative*), que desconciertan un tanto, pues no parecen mutuamente excluyentes: 1. Define los modelos descriptivos como las acciones o eventos que ocurren al proceso de diseño. 2. Los métodos de comportamiento hacen hipótesis sobre por qué se realizaron estas actividades. 3. Y los modelos normativos son prescriptivos y tratan de aclarar lo que debería de haberse hecho.

Por otra parte, señala que "existe una diferencia sustancial entre el proceso real de diseño y el que imagina la mayoría de los arquitectos" (cita a Cooper y Hackett de la Universidad de California). Indica además, únicamente, que en las decisiones del diseño están involucrados legisladores, diseñadores urbanos, arquitectos, clientes, contratistas y usuarios, que no suelen ser tenidos en cuenta y menos sus "valores diferentes".

El artículo de Rittel y Webber distingue tres tipos de modelos normativos de interés para el arquitecto (dicho artículo está más orientado al diseño de arquitectura que al diseño en general).

- Modelos generales de toma de decisiones
- Modelos generales de diseño
- Modelos específicos para problemas particulares.

En este artículo se denominan modelos generales a los que "llevan la atención a la estructura completa del proceso". En el modelo general de toma de decisiones, que grafica además con un diagrama de flujo bastante incompleto, distingue las etapas: intelección, diseño, representación de soluciones alternativas, evaluación de esta generación de una alternativa como más deseable, implementación y evaluación.

A continuación habla de un modelo general del diseño que define con vaguedad y cuyo objetivo según los autores es: "el modelo que se mostrará no implica alto nivel de racionalización o comprensión; simplemente sugiere que existe en cierta clase de actividades que deben ser llevadas a cabo si se quiere evitar errores".

Distingue cinco etapas en el proceso general de diseño con sus respectivas retroalimentaciones y propone más detalladamente un diagrama de la primera fase que llama de intelección, aunque no suficientemente clara ni estructurada. En casi todas esas etapas distingue la operación metodológica de las técnicas aunque, quizá por defecto de traducción, existen confusiones en algunos párrafos del texto.

Aun cuando el artículo de Broadbent, (Apéndice 5.2) carece de bibliografía anexa y de los datos bibliográficos fundamentales, es quizá el que contiene la información más completa respecto al desarrollo de los métodos de diseño.

Comienza indicando que a principio de la década de los 60 la ingeniería de sistemas, la investigación de operaciones, la teoría de la información, la cibernética, las nuevas matemáticas y la computación sirvieron de fuentes para desarrollar, como disciplina específica, el método de diseño. Entre estos eventos menciona en primer lugar la fundación de la escuela de Ulm (1949-1956-1962-1964-1966).

Enuncia la metodología del diseño (1966) de Hans Gugelot, profesor de diseño industrial en Ulm, que incluye seis etapas: estadio de información, de investigación, de diseño, de decisión, cálculos y construcción del prototipo.

Menciona luego un artículo titulado *Science and Design*, escrito por Maldonado y Bonsiepe en que se revisaban las disciplinas fuente para una ciencia del diseño: análisis de matrices, programación lineal, análisis matemáticos de complejidad, topología, cibernética, teoría de algoritmos, psicología experimental y antropología.

Por otra parte Morris Asimow en su *Introduction to Design* (1962) describe casi enteramente el proceso de diseño como un proceso de información: recolección; elaboración; organización creativa de la información; derivación de decisiones optimizadas, comunicadas y comprobadas; y carácter iterativo del proceso. Su método deriva de sistemas y describe dos escalas de operación entrelazadas una con la otra. Asimow llama a la más amplia de estas dos escalas de operación morfología del diseño, y la divide en siete fases: factibilidad, diseño preliminar, diseño detallado y planificación del proceso de producción, de la distribución, del consumo y del retiro del producto. La fase del diseño detallado se subdivide en: preparación para el diseño, diseño total de subsistemas, diseño total de componentes, diseño total de partes, preparación de dibujos de ensamblado, construcción experimental, programas, prueba del producto, análisis y predicción y rediseño. La otra escala de operación es llamada proceso de diseño y tiene los siguientes estudios: análisis, síntesis, evaluación y decisión que se prolonga a optimización, revisión e implementación.

En septiembre de 1962, en el Colegio Imperial, fue celebrada la primera "Conferencia sobre métodos de diseño"; sus organizadores formaban un equipo disciplinario pero entre los ponentes participaron también especialistas en diferentes disciplinas. Dicha Conferencia puso de manifiesto cómo "los respectivos protagonistas (de las diferentes técnicas o disciplinas) pretendían establecer que su disciplina era la original y que la otra era un subconjunto o producto lateral que podría ser contenida dentro de la propia. Se

tenía la impresión de que existían grupos compartimentalizados, ansiosos de preservar su propia identidad y propósito, tanto como fuera posible, y de dejar afuera a los que practicaban otra disciplina.

La Conferencia comenzó con un proceso de tres fases llamadas con diferentes términos: 1. concepción, realización y comunicación o análisis, 2. síntesis y 3. evaluación. Page, uno de los expositores, insistió en no tomar el proceso como un flujo estrictamente lineal. Archer (en 1963) y Mesarovic (en 1964) intentaron no sólo describir el proceso de diseño, sino trazar también un diagrama de flujo, y Jones (en 1962) describió varios otros procesos en un artículo titulado *Design Methods Compared: Strategies*. El diagrama de Archer incluye ocho etapas (aunque en el diagrama general aparecen dentro del rectángulo central únicamente seis), con sus respectivas retroalimentaciones y elementos que salen del rectángulo aparentemente como aportes extraños al proceso.

En la misma Conferencia de 1962, Jones hablaba de que el "método es primariamente un medio para resolver un conflicto que existe entre el análisis lógico y el pensamiento creador... Cualquier método de diseño debe permitir que ambas clases de pensamiento procedan conjuntamente para lograr hacer algún progreso... El diseño sistemático es, primariamente, un medio de separar la lógica y la imaginación por medios externos más bien que internos". La técnica es una recolección de información que Jones divide en tres etapas: análisis, que es un enlistado de requisitos, reducidos a un conjunto de especificaciones de producción lógicamente relacionadas; síntesis, en que las soluciones son encontradas para las especificaciones de producción y construidas para formar diseños completos; evaluación, en que los diseños alternativos son comprobados con las especificaciones de producción, particularmente las que se refieren a operación, manufactura y ventas.

A continuación describe técnicas específicas para cada una de las etapas, la reunión en que cada persona expresa sus pensamientos en su primer contacto con el problema. Con estos pensamientos se forma una lista aleatoria de factores, que se contrapone en una tabla de interacción frente a otros, de tamaño, costo u otros aspectos del problema. Cada uno de los factores es referido a una o más categorías y, después de recoger otras informaciones, se puede diseñar otra tabla en la que la interacción entre las categorías es graficada. En el artículo están ilustradas varias técnicas propuestas por Jones basadas en otras de redes de interacción y diagramas topológicos.

Después de eso describe las que llama especificaciones de producción (*performance specifications*, abreviado en p-specs), en las que los requisitos son expresados en términos de producción sin referencia a formas, materiales actuales, diseño, etc. Compara así una especificación de diseño con una especificación de producción (*performance*). El último estadio en el análisis es la circulación de estas p-specs a todos los interesados, quienes las discuten, revisan y eventualmente llegan a un acuerdo.

Describe varias técnicas para la etapa de síntesis tales como la lluvia de ideas (*brainstorming*). Señala también que el diseño sistemático difiere de los métodos tradicionales en cuanto que estos últimos trabajan hacia una sola solución que es después elaborada en detalle, mientras que el diseño sistemático busca una o más soluciones parciales para cada una de las p-specs. Estas soluciones parciales son después ensambladas en varias permutaciones para lograr diversas soluciones combinadas entre las cuales puede hacerse una selección.

Finalmente considera la evaluación, los diferentes medios para detectar deficiencias en el diseño, "antes de que se hayan comenzado los dibujos finales de la manufactura, antes de que comience la producción, antes de que el producto haya sido instalado, antes de que haya sido puesto en uso", advirtiéndole que cualquier error después de esta etapa será cada vez más caro ya que han sido invertidos más tiempo y dinero en el diseño. Jones propone un método de evaluación estadística basado en las siguientes técnicas:

1. Recolección y juicio de la experiencia y opiniones disponibles.
2. Simulación, usando cualquier forma disponible de modelo, de análogos gráficos, de computación y experimentos.
3. Predicción lógica, utilizando cartas de interacción y redes para diseñar la multiplicidad de situaciones que el producto puede encontrar durante su vida de trabajo.
4. Desarrollos anteriores a la fase de ingeniería por medio de prototipos, producción en pequeña escala, ventas y operación, antes de que se emprendan a gran escala.

En septiembre de 1965 el grupo llamado "diseño innovación" organizó en el entonces Colegio de Ciencia y Tecnología de Birmingham, hoy Universidad de Aston, una conferencia que fue publicada con el nombre de *The Design Method*, editada por S.A. Gregory. En abril de 1966 fue organizado en la Escuela de Ulm un ciclo de conferencias con el título: *The Teaching of Design, Design Method in Architecture*, que fue seguido por otra conferencia reunida en 1967 en Atting y Hayde Park, considerada como de retroalimentación a la anterior. En ese mismo año la Escuela de Agricultura del Colegio de Tecnología de Portsmouth organizó una amplia conferencia sobre *Design Methods in Architecture*, publicada por Broadbent y Ward.

A continuación se formaron varios grupos en Inglaterra y en Estados Unidos para el estudio de los métodos del diseño, que a su vez convocaron diferentes conferencias, algunas apoyadas por el Ministerio de Obras de Construcciones y Trabajos Públicos, para discutir "el apoyo de la computación al

diseño arquitectónico". La exageración en estos grupos condujo a críticas, entre otras la del arquitecto Eric Lyons que dijo al autor: "El Método de Diseño, ah, sí . . . ¿Eso es lo que hacen diseñando diagramas y cuadros en vez de diseñar edificios?".

En la misma conferencia de 1962, Dennis Thornley intentó establecer no solamente una base sistemática para la enseñanza del diseño, sino una nueva teoría de la arquitectura, reexaminando, sobre la base de su propia experiencia, lo que un arquitecto hace efectivamente cuando está diseñando algo. El método esbozado por Thornley constaba de siete pasos que después fueron reducidos a cuatro: captación de datos, aislamiento del concepto general de la forma, desarrollo de la forma en el esquema final y presentación del esquema final. El método fue experimentado en la Universidad de Manchester, de donde era profesor Thornley. El método de Manchester forma la base del "Proceso de Diseño" en el Management Handbook de RIBA de 1965. Las etapas propuestas son:

1. Programación (datos, boceto de programa, programa).
2. Estudio general (significancia, hallazgo de formas, evaluación) .
3. Desarrollo.
4. Refinamiento.

El mismo manual contiene un plan de trabajo desarrollado originalmente en la oficina de guerra de Inglaterra y más tarde en el Ministerio de Construcción y Trabajos Públicos bajo la Dirección de Clive Wooster, dirigido específicamente al trabajo de equipos de diseño.

Este plan de trabajo incluía doce etapas: comienzo, factibilidad, propuestas de bosquejo de cuantificación, oferta de contratos, planeación de proyectos, operaciones en el lugar, complementación y retroalimentación. Cada una de estas etapas del plan de trabajo es ensanchada diagramáticamente en forma de una precisa lista de control que indica a cada miembro del equipo lo que debe hacer. El manual de RIBA describe también muchas técnicas que podrían ser útiles al diseñador, entre ellas: análisis de redes, programación, costo de empleos, estudio de requisitos del usuario y comunicaciones.

Este plan de trabajo, inicialmente, pretendía ser una sugerencia provisional respecto a métodos de trabajo para mejorar los equipos de diseño. Debía ser reemplazado por un estudio mucho más detallado, emprendido por el famoso Tavistock Institute of Human Relations entre 1963 y 1966. El informe apareció con el título: *Interdependencia e Incertidumbre* (Tavistock, 1966). Examina algunos estudios de casos, señala las dificultades inherentes en todo proceso de diseño que pretende atar a la persona o al grupo a una secuencia de fases y

parece caer en la cuenta de que las decisiones son interdependientes e inciertas.

Por otra parte, adopta las tres fases centrales de la secuencia de decisiones (análisis, síntesis, y evaluación), expresándolas a dos escalas: proceso de diseño y organización de la construcción y, además, trata de resolver la dificultad de graficar un proceso viable de diseño describiendo un "Análisis de Areas de Decisión Interconectadas", como técnica de obviar muchos de los problemas. El autor menciona, también, otros intentos de describir lo que el diseñador debería hacer, señalando como el más completo el de P.H. Levin, publicado bajo el título *Design Process in Planning* (1966, 1967).

En el artículo anterior se citó varias veces a Christopher Jones del cual, también, disponemos un documento (Apéndice 5.3).

Advirtamos antes de describir el contenido de dicho documento, la confusión que descubrimos entre métodos y técnicas a lo largo de las tres secciones presentadas. La sección inferior del lado izquierdo parecería incluir seis etapas: estrategias, control, exploración de situaciones de diseño, búsqueda de ideas, exploración de la estructura del problema y evaluación. Cinco de estas etapas llevan entre paréntesis las expresiones convergencia-transformación-divergencia, que pudieran traducirse por análisis, elaboración y síntesis. El orden indica únicamente la secuencia de aparición en el libro. Es una interesante colección de varias técnicas que pudieran servir en diferentes etapas del diseño.

La primera sección del lado izquierdo indica cómo usar la tabla del lado derecho que está clasificada con dos categorías: aportes (inputs) y resultados (outputs); indicando las reglas apropiadas a los diferentes problemas aparecen las sendas formadas por el cruce de líneas y columnas. Se hace así más obtusa la distinción entre métodos y técnicas. En términos generales, depende de nueve etapas: información general, exploración de la situación del diseño, estructura del problema percibida o transformada, localización de los límites, descripción de subsoluciones, identificación de conflictos, combinación de subsoluciones en diseños alternativos, evaluación de diseños alternativos y selección del diseño final, las cuales aparentemente carecen de técnicas específicas; ante el lado izquierdo se mencionan técnicas de evaluación.

Si cambiamos la palabra métodos por técnicas, es muy interesante y variada la aportación de éstas y su posible utilización mediante otra graficación en el proceso del diseño.

Finalmente, Bonsiepe (Apéndice 5.4) presenta una metodología del diseño que comienza con una tipología de los problemas a base de un criterio de definición o estructuración, según si las variables que lo componen estén cerradas o abiertas. Distingue entre macroestructura o sea estructura del pro-

ceso de todas las fases del diseño y microestructura o sea la sistematización de cada una de las fases. Propone luego la macroestructura de lo que llama proceso proyectual, señalando tres etapas: estructuración del problema, diseño y realización, para dividir las después en 24 pasos, en los cuales distingue la operación metodológica y las técnicas o instrumentos para implementar esas operaciones.

Indica, por último, algunas técnicas específicas ya propuestas en algunos de los modelos que anteriormente analizamos.

Estos documentos y otros que debiéramos aducir nos llevan a algunas *conclusiones generales* en las cuales descubrimos semejanzas y desemejanzas con el proceso de diseño que hemos estado estudiando:

1. Desde luego el proceso está compuesto de diferentes etapas, aunque el número y la diferenciación dentro y entre ellas difiere notablemente.
2. La mayor parte de los autores están de acuerdo en que el proceso no es lineal.
3. Muchos de ellos usan diferentes técnicas para graficar tanto el flujo general del proceso como los flujos de cada etapa.
4. Las etapas propuestas en el proceso diseñado por el Seminario coinciden fundamentalmente con las de otros autores, aunque se ha visto que en el análisis de cada una de ellas la información podría ser mejorada.
5. Es posible hablar de una nueva orientación metodológica en el diseño.
6. Faltan documentos que complementen el proceso del diseño gráfico o más en general del diseño de la comunicación, aunque muchos de estos autores utilizan terminologías relacionadas con la información a través de la teoría de la información y de la cibernética.
7. Es indispensable una más clara distinción entre metodologías y técnicas del diseño.

2.2.1.1

Bibliografía sobre los Modelos del Proceso de Diseño *

BONSIEPE, Gui,
Diseño Industrial (Artefacto y proyecto).
Ed. Alberto Corazón, Madrid, 1975. Págs. 152 a 166.

* Véanse los Apéndices.

BROADBENT, Geoffrey,
"Development of Design Methods". En: *Design in Architecture*.
J. Wiley y Sons, 1973. Pags. 252 a 271. New York,
Traductor: A. Toca.
1973, Págs. 252 a 271.

JONES, Christopher,
"Choosing Design Methods". En: *Design Methods*.
Nueva York, Wiley y Sons, 1970, Traductor: A. Toca.

LANG, John y Burnet, Charles.
"A model of the process of design" En: *Designing for Human Behavior*.
D.H. y R., Boston, 1974. Universidad de Pensilvania.
Traductor: A. Toca.

Documentos complementarios

NORBERG-SCHULZ, C.,
"Education". En: *Intentions in Architecture*,
MIT. Press, 1965, Págs. 217 a 224. Traductor: A. Toca.

RITTEL, Horst y Webber, Melvin.
"Problemas perversos". En: *The Design Activity. Man Made Futures*.
Londres, The Open University Press, 1974. Traductor: A. Toca.

Bibliografía en Español

ALEXANDER, C.,
Ensayo sobre la Síntesis de la Forma.
Ediciones Infinito, Buenos Aires, 1973.

La Estructura del Medio Ambiente.
Ed. Tusquets, Barcelona, 1969.

BOHIGAS, O.,
Proceso y Erótica del Diseño.
La Gaya Ciencia, Barcelona, 1972.

BONSIEPE, G.,
Diseño Industrial. Artefacto y Proyecto.
Ed. Alberto Corazón, Madrid, 1975.

BROADBENT, G.,
Metodología del Diseño Arquitectónico.
Edit. Gustavo Gili, México, 1971.

BURDEK, B.,
Introducción a la Metodología del Diseño.
Nueva Visión, Buenos Aires.

FERNÁNDEZ Alba, A.,
El diseño entre la teoría y la praxis.
Colegio de Arquitectos de Barcelona, 1975.

LOPEZ RANGEL, R.,
Arquitectura y Subdesarrollo en América Latina.
Universidad Autónoma de Puebla, 1975.

MALDONADO, T.,
Ambiente Humano e Ideología.
Nueva Visión, Buenos Aires, 1972.

2.2.2

MODELOS DEL PROCESO DE DISEÑO: Crítica

Arq. Antonio Toca.

A la situación de la metodología del diseño puede vérsela desde diferentes posiciones, pero en general lo que salta a la vista después de tener algo de información acerca de sus orígenes y desarrollo¹, es la pregunta: ¿Por qué una actividad que pretende sistematizar acciones de diseño, ha sido en su desarrollo tan poco sistemática?

2.2.2.1

Tendencias Principales

1. El origen y desarrollo de la metodología ha sido tratado vastamente por varios autores. El análisis más detallado lo hace G. Broadbent en *Design Methods in Architecture*; J. Wiley and Son. N. Y., 1973, capítulos 13 y 14, y Bonsiepe en *Diseño Industrial*. Alberto Corazón Editor, Madrid, 1975, págs. 19 a 47.

2. C. Alexander en su libro *Ensayo sobre la síntesis de la forma*. Ediciones Infinito, Buenos Aires, 1969. Partes 1.4 y 1.5 tratan sobre el proceso inconsciente y su diferencia con una consciente.

3. G. Broadbent, *op. cit.* Capítulo 13, Pág. 252.

4--Op. cit., págs. 288 a 289.

En los artículos seleccionados, principalmente en el de Lang (Apéndice 5.1) y el de Broadbent (Apéndice 5.2) se da un análisis histórico del desarrollo de los distintos modelos de diseño. Como puede verse dicho desarrollo es relativamente reciente, si se le compara con el tiempo anterior en el que la actividad del diseño se realizó a niveles casi completamente inconscientes de su propio proceso². Por haber nacido debido a diferentes causas como la influencia de otras ciencias, el desarrollo de programas más complejos con influencia de disciplinas ajenas al diseño, etc., la metodología aplicada fue necesariamente la de las ciencias que forzaron, por así decirlo, este nacimiento ya que no existía hasta ese momento una propia al diseño.³

- Esta adaptación de métodos extra-diseño trajo como consecuencia:
 - a) Un gran auge de actividades "científicas" con respecto a la aplicación de metodologías adaptadas.
 - b) La proliferación de "métodos" que por medio de diferentes técnicas pretendían solucionar "problemas" de diseño.⁴

c) La aplicación de técnicas y terminologías de otras ciencias al proceso de diseño, con la consecuente elitización de éste para todos los "neófitos".

Esto dió como resultado que el movimiento inicial de aclaración y optimización se viese en poco tiempo casi abortado, debido a una actitud de ultra refinamiento, que enfocaba casi absolutamente su interés al desarrollo de técnicas que muy poco tenían que aportar al proceso mismo.⁵

2.2.2.2

Después de la Tempestad

No tardó en llegar un período de resaca en el cual se evaluaron los enormes aciertos y las fallas, también grandes, de esta aplicación de diversos métodos al diseño.

A partir de estos procesos de la llamada primera generación, se toma conciencia, paulatinamente, de esas otras áreas del conocimiento que influyeron tan poderosamente para sacar del sopor, de autocomplacencia y autoexplicación a todas las ramas del diseño.

Los logros más importantes son:

a) La aclaración de que el diseñador realiza acciones que pueden y deben ser conocidas, para poder optimizar su trabajo.⁶

b) El surgimiento de un grupo de investigadores del diseño en sus distintas ramas, que comenzaron a producir estudios con el rigor metodológico necesario.

c) La investigación de las fases del proceso, largamente retardada, que permitió aclararlas, desmitificarlas y manejarlas más adecuadamente.

d) La confrontación del diseñador con otros profesionales, lo cual propició la toma de conciencia de su inconsistencia a nivel metodológico.

Por otro lado algunas de las fallas son:

a) La pérdida, a menudo irreparable, en un proceso lineal y prescriptivo, de acciones a realizar, que genera vastas cantidades de información sin proveer criterios de diseño definidos para su utilización, y el malgasto de recursos y tiempo en complicados diagramas y tablas, que a menudo, tenían poco valor para materializar las hipótesis formales, con la consiguiente frustración.

b) El énfasis en un acercamiento "duro" en el proceso. Esta actitud, en términos simplistas, propone que se excluyan del proceso como sistema funcional todos los elementos "inestables" o "perturbadores". En suma, que se reduzcan sus variables no evaluables "científicamente".⁷

5. G. Bonsiepe, *op. cit.*, págs. 170 a 171.

O. Bohigas, *Proceso y estética del diseño. La gaja ciencia*, Barcelona, 1972, págs. 71 a 73.

6. C. Jones, *Design Methods*, J. Wiley and Sons, London, 1970, págs. 46 a 57.

7. Esta actitud no debe tomarse sino como resultado de la aplicación de una concepción pre-einsteiniana de lo que es la ciencia. Véase K. Popper "Of Clouds and Clocks", en *Architectural design*. London, Oct. 1969, págs. 491 a 492.

En su aplicación al Diseño véase: de M. Brill, "La Evaluación de los edificios en base a su funcionamiento", en *Designs for Human Behavior*. D.H.&R., Boston, 1974.

C. Burnette, "Imagen mental y diseño", en el libro anterior.

c) La dependencia del diseño de otras metodologías ajenas a su campo, que por óptimas que sean en el suyo no hacen sino retardar el surgimiento de una propia al diseño.⁸

d) Finalmente, la falla más grave -sobre todo entre los diseñadores que no están inscritos en la realidad que originó esta aclaración del proceso de diseño-, es la miopía en la aceptación de métodos y especialmente en técnicas, que no tienen nada que ver con la realidad diferente y contradictoria en todos sentidos, en la cual se aplica un proceso que de entrada no es crítico y por lo tanto tiende al estatismo.⁹

8. G. Bonsieppe. op. cit. pág. 46.

9. op. cit., págs. 191 a 194.

10. En el artículo de H. Rittel y M. Webber, Problemas Perversos, Man Made Futures, London, 1974, Open University Press, se aclara el término perverso o mal definido, pero no apunta sino a las condiciones y naturaleza de estos problemas.

Véase también T. Maldonado, Ambiente Humano e Ideología. Nueva Visión, Buenos Aires, 1972, pág. 65.

11. Óptimas, dentro de las limitaciones impuestas por el proceso de jerarquización de factores y variables del problema. Existe una fuerte reacción a esta posición, debido sobre todo a que estos factores elegidos tienden a ser el producto de prejuicios y predilecciones del diseñador. A menudo factores no incluidos dentro de este esquema son primordiales en su solución integral, pero por no ser fácilmente "detectados" y evaluados son ignorados. Véase sobre todo el análisis de las "necesidades" en C. Alexander y B. Poyner La estructura del Medio Ambiente. Tusquets, Barcelona. Esto no es más que una posición de solución parcial o suboptimización, causado por la simplificación de aspectos completos del proceso. Véase T. Maldonado, op. cit. págs. 67 a 70.

12. T. Maldonado, op. cit. pág. 71.

2.2.2.3

Lo que mal empieza, mal acaba

Esta última falla es particularmente difícil de comprender. En los países donde se inició esta búsqueda hacia un orden en el hacer del diseño, tanto las técnicas como los métodos empleados iban dirigidos a la "solución" de problemas de diseño. Esto parece lógico y el sistema sería tautológico si no fuese así; pero el desplazamiento para "reconocer" y por supuesto solucionar problemas es diferente, y hacia esta trayectoria se pueden desplazar los investigadores. Pero lo que resulta aún más radical es la tarea de aclarar y definir en qué contexto están estos problemas. Esto a primera vista lanza al diseñador a un campo de interdisciplinariedad, que plantea tales problemas como parte de una realidad compleja en la cual coexisten aspectos sociales, económicos que por supuesto requieren del diseño. Lo evidente es el hecho de que el adoptar una técnica como la del "problem solving" en una tarea como el diseño, necesariamente la limita (esto, por supuesto está encaminado a hacerla más operante); pero si esta limitación comienza por lo fundamental, que es la situación del problema, necesariamente acaba mal, pues cuando se excluyen (por optimización) las causas y el contexto de ese problema siempre "mal definido", se tendrán siempre soluciones "mal diseñadas".¹⁰

En un medio en el que la posición de *solución óptima*¹¹ de problemas sea fuertemente estimulada, no es relevante una actitud crítica en el proceso de diseño; sin embargo, aún dentro de esta posición, tal actuación acrítica es sumamente sospechosa.¹² Por esto es necesario que en esta toma de conciencia del diseñador acerca del proceso de diseño que emplea, no excluya cándidamente los supuestos o el marco total donde se inserta el *problema* que se le presenta, el cual la mayoría de las veces no es detectado ni investigado por él. Esto es particularmente importante en países en los que el derroche y la mala utilización de recursos de todos tipos equivale a un suicidio.¹³

2.2.2.4

Un Argumento en Contra

Es evidente que cualquier problema requiere para su solución una forma, sobre todo si es de diseño. Por lo tanto el argumento más sólido en contra de esta necesidad de descubrir los supuestos y causas últimas de los problemas planteados, es que esta investigación retrasa o aun imposibilita la acción del diseñador. El argumento es válido y apunta precisamente hacia algunas de las fallas más evidentes en los procesos lineales de diseño, pues es precisamente por medio de esa acción que la *forma* se logra. Pero esta validez no impide ver su debilidad en otro aspecto, ya que el hecho de que se adopte la acción en el diseño no es la postura contraria a este argumento¹⁴, ni lo es tampoco el requerir que el problema sea visto críticamente dentro de su contexto; lo contrario es, precisamente, que una acción de diseño de la que no se sabe conscientemente dónde y bajo qué circunstancias se origina, es, desde tal origen, vista y evaluada como una hipótesis de diseño. Y es ésta precisamente la contradicción fundamental de los "activadores inconscientes" del proceso.

Un diseño (por extraordinario que parezca), que surja de una hipótesis previa que sólo se conoce superficialmente, falsea todo el proceso del cual pretende ser el resultado, debido simplemente a que esta solución resuelve sólo los aspectos "relevantes" de la hipótesis inicial. Esto no quiere decir que no se sepa que toda hipótesis es selectiva y que para poder ponerla en práctica se excluyen consciente o inconscientemente muchas variables. Pero esta cándida exclusión de variables que el diseñador casi necesariamente por su "especialización" no conoce, hace que esta actitud sea particularmente peligrosa¹⁵; sobre todo por el impacto que tales soluciones tienen en países desesperadamente necesitados de un modelo propio del proceso de diseño.

2.2.2.5

¿Qué Hacer?

Las direcciones que tiene actualmente la metodología del diseño son sumamente variadas,¹⁶ en general son más definidas en sus propósitos que las surgidas en la década de los años 60. También, van más orientadas a la acción concreta en lugar de los anteriores métodos de investigación que casi bloqueaban la posibilidad de actuación formal, debido a su pretensión de análisis exhaustivo, que sólo era una cobertura para la actitud de reverencia al "método" en sí mismo.

Las tendencias principales a las que se podría dedicar mayor atención son:

13. _____, *op. cit.*, pág. 71.
G. Bonsieppe, *Op. Cit.*,
págs. 231 a 239.

14. T. Maldonado, *op. cit.*,
págs. 43 a 46.

15. véase introducción al artículo de Brolin y J. Zeisel, "Investigación Social y Diseño", en *Emerging Methods in Environmental Design*, G. Moore. M.I.T Press, Cambridge, 1970, pág 239.

16. El Prefacio del libro ya citado de T. Maldonado. G. Bonsieppe, *op. cit.*, págs. 170 a 171 y Prefacio de G. Moore, *op. cit.* págs. XII y XIII.

- a) La necesidad de una toma de conciencia por parte del diseñador de que un proceso sistemático es un medio, no un fin en sí mismo. Esta toma de conciencia debe ser crítica del proceso que realiza, es decir, contraria a la postura del "diseñar" desde el principio, o a la de diseñar "intuitivamente" y, además, debe olvidarse del método (lo que también es un método de diseño) (véase 2.1).
- b) El problema de conversión de datos, observaciones y requerimientos de diseño en una forma que los relacione coherentemente. Esto ha sido apuntado ya como uno de los campos más necesarios para implementarse.¹⁷ Es en este paso del proceso donde puede y debe utilizarse toda la experiencia que el diseño ya posee, pero que a menudo es menospreciada por considerarla anticuada.
- c) La urgencia de incorporar como parte activa dentro del proceso elementos largamente postergados, como lo son los protagonistas y receptores del producto formal final, así como la importancia de considerar la enorme influencia en el proceso proyectual de cuestiones psicológicas, sociológicas, etc.¹⁸
- d) La realización de que la tarea de diseño es y debe ser una respuesta integrada formalmente a una comunidad específica, con sus características particulares, y no un campo de acción para desplantes formales, fatales a esa comunidad.

En resumen, podemos señalar que la implementación de un modelo propio de diseño es tarea particularmente urgente en países dependientes o periféricos y que resulta primordial la aclaración de los supuestos de los que parten los problemas de diseño.

Por esto se debe buscar un diseño "otro" como respuesta a un diseño implantado. Un diseño que no evite la investigación cuando ésta sea necesaria, que no caiga en gambitos inútiles confundiendo métodos con técnicas, que no "opere" cándidamente bajo la cubierta de "hacer" diseño, pues esto, dice, es su tarea y no la de saber de dónde surgen, por qué y a dónde van sus diseños.

Que no se demore tampoco su acción, una vez que ésta es necesaria a nivel formal. Que no caiga en trampas desarrollistas situando su diseño por encima del nivel tecnológico real del país. Que realice, en suma, un proceso propio, lúcido, crítico y no lineal.¹⁹

17. E. Ambasz, *The Formulation of a Design Discourse*. Perspecta Yale Univ. Press, pág. 70. G. Bonsiepe, *Op. Cit.*, final pág. 33. E. White, *Concept Sourcebook*. Poenix, U. Arizona, 1975. En *Arquitectura* véase G. Broadbent, *op. cit.*, Capítulo 19. véase también Kallmann y McKinnell, en *Architectural Record*, November 1975, "Movement Systems as Generators of Built Form", págs. 105 a 108. Y el artículo R. Geddes, "Theory in Practice", en *Architectural Forum*, September 1972, págs. 34 a 41.

18. Es muy vasta la información disponible; véase sobre todo: G. Moore, *op. cit.*, Capítulo 8. G. Broadbent, *op. cit.*, Capítulos 4, 8 y 9. J. Lang "Designing For Human Behavior", *op. cit.* J. Drewer, *El lenguaje de Patterns*, La Tercera Generación. Edit. Gustavo Gilli, Barcelona, 1972. Así como el artículo de C. Alexander «Major Changes in Environmental form Required by social and Psychological Demands», en *Ekistics* 48, 1969, págs. 78 a 85.

19. véase "Modelos de un proceso nacional de diseño". E. Dussel, Apuntes, Seminario de Investigación, UAM, 1976.

2.3

MODELO GENERAL DEL PROCESO DE DISEÑO CYAD-UAM AZCAPOTZALCO

Arq. Martín L. Gutiérrez,
Arq. Jorge Sánchez de Antuñano B.

2.3.1 INVESTIGACIÓN DIVISIONAL

Quando se investiga un proceso se trata de determinar una serie de fases de una operación. En el caso del diseño esta serie de fases son las de un acto, no las de un objeto; es decir, se estudia una serie de acciones racionales y no un objeto o cosa dada. El investigador trata, por lo tanto, de determinar la secuencia y parámetros de estas fases, las interacciones internas de cada fase, así como las interacciones de una fase con las otras. En el presente estudio se busca clarificar al acto del diseño considerándolo como una serie de fases dentro de las cuales se aplican unos métodos y técnicas de investigación en un lenguaje específico y con una finalidad propia del diseño. En cada fase se intenta distinguir lo que son las variables independientes de las variables dependientes, buscando establecer lo común en el diseño y lo específico en sus distintas disciplinas.

2.3.1.1 Lo Común y lo Específico en el Proceso

Para poder determinar lo que es común a todas las disciplinas del diseño de lo que es particular a cada una, se requiere establecer un marco teórico, una metodología, unas técnicas y los objetivos de sus disciplinas, contrastando unas con otras para distinguir hasta qué punto existe un acercamiento entre los métodos y los niveles respectivos de integración teórica y hasta qué punto son excluyentes.

2.3.1.2

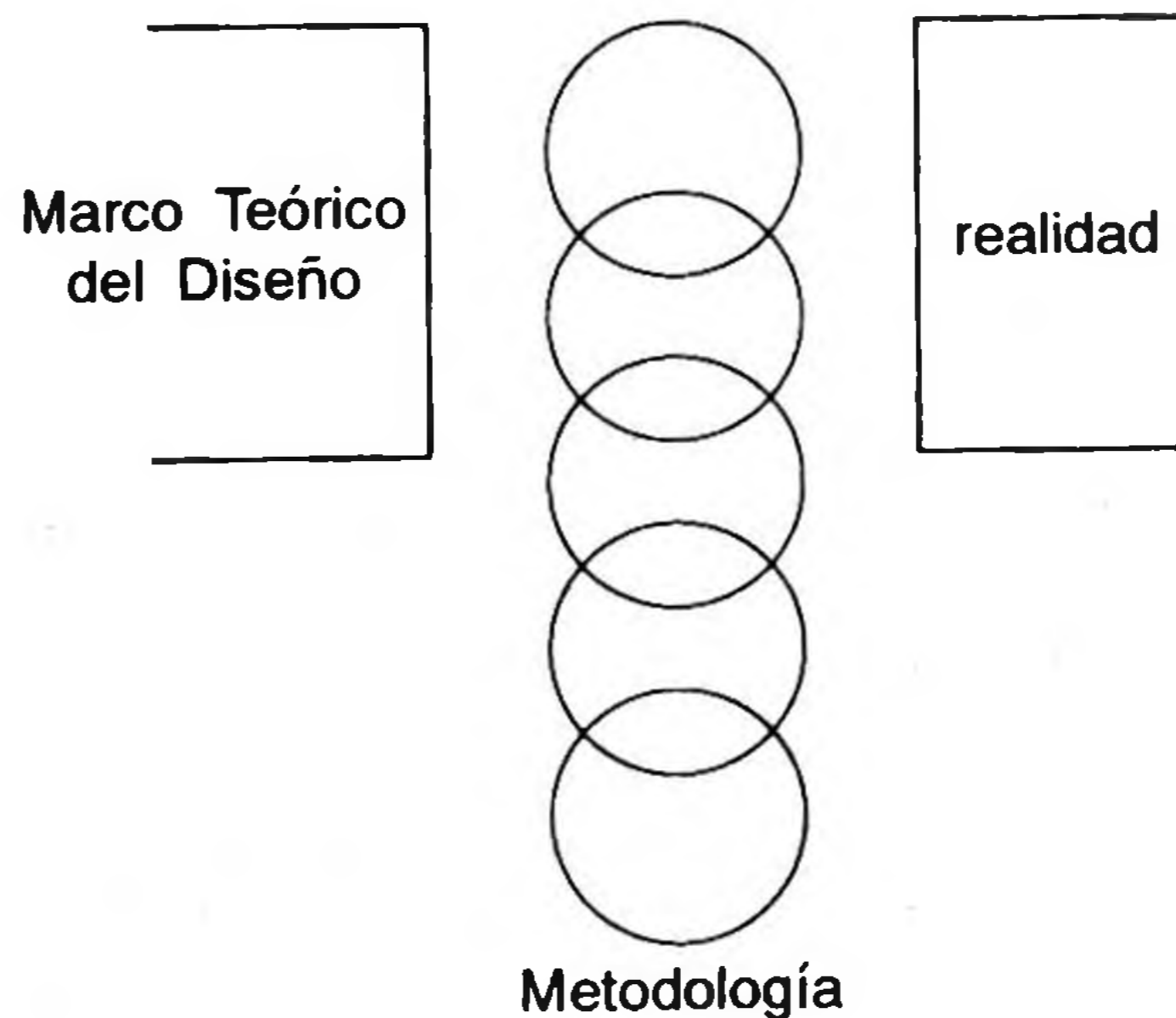
Diseño agrupado o Diseño unificado

La importancia de lo anterior reside en que, de ser excluyentes, hablaríamos de una agrupación de diferentes disciplinas cuyos métodos tendrían cierto valor indicativo entre unas y otras y, por lo mismo cada una de ellas sería autónoma, quedando la posibilidad interdisciplinaria en la aparición de las llamadas auxiliares, que resultan del cruce de dos disciplinas como podrían ser el diseño arquitectónico industrial, el diseño gráfico industrial, etc. En el caso de que hubiere un acercamiento, hablaríamos de una unificación disciplinaria en la cual sus métodos y sus niveles teóricos tendrían una interacción creciente y, por lo mismo, un enriquecimiento mutuo y constante. En este caso se hablaría del diseño como elemento unificador y se caracterizarían sus objetivos parciales a través de sus disciplinas: diseño arquitectónico, diseño industrial, diseño de la comunicación gráfica, diseño urbano, etc. A partir de ello quedaría todavía la posibilidad interdisciplinaria auxiliar con las disciplinas fuera del campo del diseño como podrían ser sociología urbana, semiología arquitectónica, etc.

Basada en la segunda alternativa dentro de la cual se concibe al diseño como un conjunto unificado de disciplinas que participan de un marco teórico, una metodología y una tecnología propia y común a todas, se ha estructurado la división de ciencias y artes para el diseño.

2.3.2

MODELO GENERAL



El Modelo General consiste en la integración operativa del marco teórico, la metodología y las técnicas propias del diseño, formalizadas en el proceso general. Por lo tanto, se trata de un modelo general del proceso de diseño cuando en él se incluyen objetivos particulares de algunas de sus disciplinas, así como las técnicas particulares para implementar la realización material de sus productos. Se hablaría así de un modelo general del proceso en el diseño arquitectónico, industrial, gráfico, etc. Por su carácter general sus planteamientos son válidos para todas las disciplinas del diseño, y en ellos se fundamenta la acción particular de cada una.

2.3.2.1

Marco Teórico

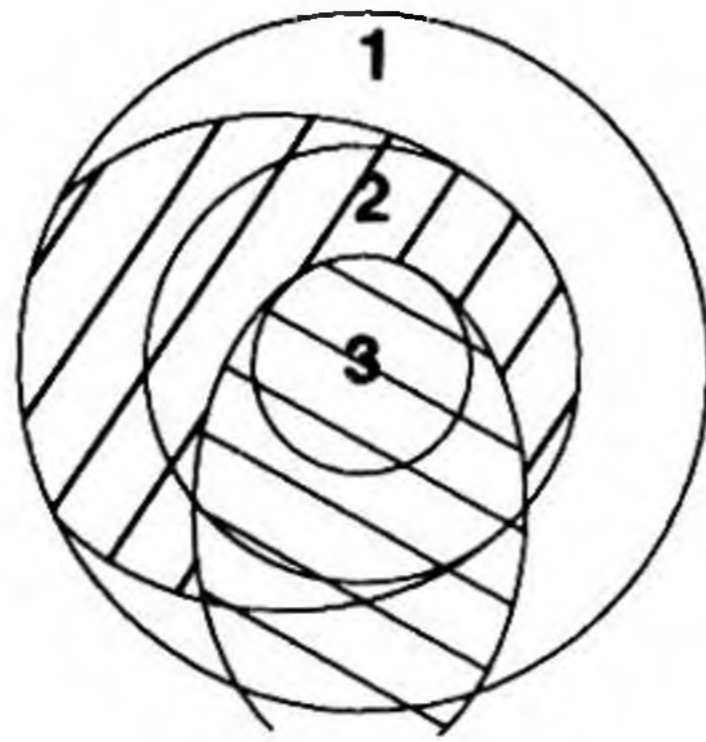
El marco teórico del diseño es el conjunto de proposiciones que a través del tiempo se han ido interrelacionando hasta establecer un cuerpo básico de conocimientos, del cual resultan criterios para actuar e investigar; en ellos se apoya para la interrelación, interpretación y respuesta a los datos que le presenta la realidad. Analizaremos el marco teórico en tres partes: el campo de estudio y sus objetivos, el instrumental de análisis y la aplicación práctica.

2.3.2.1.1

Campo de Estudio y Objetivos

Todos los hombres desarrollan sus actividades dentro de un medio ambiente específico y dichas actividades conforman un sistema de vida tanto personal como comunitario. Cualquier ambiente implica una interrelación de sistemas naturales y artificiales que condicionan a los anteriores sistemas de vida. Dentro de esta relación condicionada y en constante evolución, las contingencias históricas producen impactos que continuamente ponen en crisis las relaciones entre los hombres y su ambiente. Por ejemplo: un aumento demográfico obliga a un replanteamiento de todos los medios de producción, de alimentos, de fuentes de trabajo, etc. Gran parte de las relaciones entre el sistema de vida y el ambiente se dan a través de objetos materiales, que son producidos por el hombre utilizando los elementos físicos de su medio, transformándolos a través de una serie de técnicas en objetos que le son útiles para realizar las actividades que su sistema de vida requiere.

El campo de estudio del diseño son las relaciones entre el hombre y su ambiente realizadas a través de objetos materiales que sirven de medios útiles entre el sistema de vida humano y las actividades que debe desarrollar, relacionando así los diferentes sistemas implicados para superar los desequilibrios que uno a otro se pueda imponer.



Campo de estudio

1. Sistemas de vida: campo interdisciplinario.
2. Actividades: campo diseño.
3. Objetos utilizados: campo disciplinario.

2.3.2.1.2

El Instrumental de Análisis

Dentro del anterior campo de estudio el diseño desarrolla una acción utilizando variables, constantes y materiales conocidos e integrando con ellos una nueva síntesis de la realidad. Es por tanto una acción productiva y no una explicación probable de lo ya dado. Para lograr establecer una secuencia lógica, clara y retroalimentativa dentro de esta complejidad de elementos, variables y decisiones creativas, el diseño construye modelos de su proceso. Estos son abstracciones sobre la acción y su comprobación sólo resulta posible a través de confrontaciones parciales de cada uno de los objetos que produce con los criterios de evaluación.

El sistema de vida implica una acción integral de muchísimas variables cuya totalidad debe tenerse en cuenta en cada decisión. Dentro del proceso es el hombre y su sistema de vida como totalidad lo que importa, a diferencia de lo que ocurre en procesos productivos materiales, como los de la ingeniería, en donde se toman aspectos parciales del hombre (peso, percepción visual, ergonomía, etc.) como determinantes. Es por esta razón que no se puede hablar de sistemas de vida promedio y se debe ante cada caso estudiar todas las variables que estructuran un particular sistema de vida relacionado dentro de un ambiente específico y no universal, condicionado histórica y socialmente dentro de una realidad nacional. Bajo estas premisas el modelo debe aceptar la entrada de diferentes datos reales, así como las interrelaciones necesarias entre ellos y los criterios para su interpretación; además debe permitir interactuar con los marcos teóricos, los métodos y las técnicas de otras disciplinas que también estudian al hombre y su sistema de vida, o al ambiente, sólo que con otros objetivos finales. Este proceso dará resultados es-

pecíficos ante situaciones reales y concretas dentro de un contexto determinado. Pretender ajustar un objeto producido en tales condiciones a un contexto diferente o a otro sistema de vida, es de antemano saber que la relación que se pretende armonizar va a desequilibrarse ante la aparición de condicionantes externos. Un proceso que no contemple la inclusión de todas las variables tanto de un sistema de vida como las del contexto donde ésta se desarrolla, promueve de antemano desequilibrios y contradicciones en vez de armonizarlas.

2.3.2.1.3

Aplicación Práctica

Todo resultado dentro del proceso debe ser implementado para su realización material, por lo que se requieren instrumentos que lo ejecuten y técnicas productivas. Cada técnica, además de desarrollar un resultado parcial, implica un conjunto de procedimientos para realizar algo de determinada manera. Cuando se conjunta una serie de técnicas dentro de un sólo proceso integrando, con la acción parcial de cada una de ellas y con un resultado mayor al que conseguirían en particular, se habla de un proceso técnico. Por otra parte, cuando mediante una reflexión sobre el conjunto de procedimientos de ese grupo de técnicas se deriva uno mejor sustituyendo elementos de unos e introduciendo otros que, sin alterar el resultado final, propician un mejor aprovechamiento de materiales o mano de obra, se habla de tecnología. Sin embargo la técnica ofrece muchas alternativas entre las cuales elegir al implementar un producto. Los criterios para la elección de éstas no están dados por ellas mismas, sino por la totalidad del problema dentro del cual actúan. Los instrumentos técnicos son alternativas que la metodología va a escoger, porque ella subordina la capacidad técnica a la totalidad del problema. El marco teórico conforma una metodología y ésta va a evaluar las técnicas.

Dentro del proceso actúan tanto técnicas propias del diseño como de otros cuerpos de conocimientos. Los diversos objetos que producen las diferentes disciplinas del diseño requieren tanto materiales como técnicas que los implemente. Es precisamente en esto en lo que básicamente difieren las disciplinas del diseño, ya que cada una de ellas tiene un objetivo particular parcial dentro del objetivo global del diseño y, por tanto, requiere implementar su producto con materiales y técnicas de producción diferentes. Por lo mismo el proceso del diseño debe contener los elementos suficientes para dar cabida tanto a la entrada de datos como de métodos y técnicas diferentes que se requieren para el correcto flujo de cada una de sus disciplinas.

2.3.2.2 Metodología

La labor de la metodología dentro del proceso consiste en señalar las operaciones requeridas para lograr un resultado en la evaluación de los datos. Esta evaluación constante resulta de la interrelación del cuerpo de conocimientos (marco teórico), en los que el diseñador se apoya para fijar criterios sobre la totalidad del problema, y los datos de la realidad concreta en donde el problema está enclavado.

La complejidad del acto de diseño consiste en la interrelación, interpretación y respuesta productiva sobre esos datos. Para lograr integralmente lo anterior, el diseño desarrolla métodos, o sea una serie de operaciones sistematizadas que lo guían durante su acción y que le indican los datos que requiere, el grado de precisión en los mismos y el grado de certidumbre que se puede lograr en la decisión. Según la fase en la que se esté operando, la metodología del diseño propone relaciones para integrarlas coherentemente e investiga entre todos los métodos, dentro y fuera del campo del diseño, para saber cuáles son los más idóneos y en qué parámetros se deben usar.

Dentro de este cuerpo de conocimientos de la metodología están incluidos todos los métodos conocidos, desde aquellos que aclaran explícitamente todas las operaciones, y que se les denomina "cajas claras", hasta aquellos que siguen una secuencia intuitiva e implícita, llamados "cajas oscuras". Dentro del modelo general del proceso de diseño se desarrolló una metodología que pretende aclarar y hacer explícitas tanto las fases como la secuencia y las diferentes operaciones relacionadas dentro de todo acto de diseño, además de que tiene una validez general para todas las disciplinas unificadas. Por esta razón los métodos incluidos no son aquellos que implementan los proyectos específicos disciplinarios, sino los generales de los cuales posteriormente se derivan los particulares.

La metodología propuesta distingue la utilización de métodos y técnicas que otras disciplinas han desarrollado y que resultan útiles dentro del diseño, marcando en qué forma y en qué momento dentro de cada fase se requieren. Resulta indispensable aclarar que la utilización de la metodología debe ser considerada como la de una base rigurosa y fundamental, para obtener un gran número de alternativas ante cada decisión y promover así la creatividad del diseñador. Lo contrario es utilizar a la metodología como un conjunto de reglas dentro de una única alternativa a manera de recetario práctico, en cuyo caso lejos de ser creativo, pierde su utilidad esencial y obstruye la labor de diseño.

2.3.2.3

Tecnología

Para ser productiva, toda relación debe ser implementada instrumentalmente. Por lo tanto si el marco teórico determina la totalidad del sentido de un sistema y la metodología las relaciones entre las partes y la totalidad anterior, las técnicas deben determinar la implementación instrumental real de cada una de las partes. El diseño durante su proceso selecciona de las diferentes disciplinas y técnicas las que sus propios objetos requieren para ser implementados; por ejemplo, técnicas para la observación y recopilación de datos sociales, para la transformación de materiales, para la administración de la producción, etc. Además desarrolla sus propias técnicas para implementar tanto sus métodos como su lenguaje, por ejemplo técnicas para el diagnóstico de datos, para la representación formal en planos, maquetas y prototipos, técnicas para las relaciones formales como la sección áurea, relaciones geométricas, numéricas, etc.

Resulta importante entender que la acción de los métodos del diseño pueden proponer a otras disciplinas, nuevas posibilidades dentro del estudio de sus propias técnicas y, por último, que dentro del desarrollo de un proceso se van proponiendo las tendencias para el uso de la tecnología, entendiendo que es la totalidad del problema quien determina la elección de esta última y no al contrario.

2.3.3

INTERDISCIPLINARIEDAD

El acto del diseño desemboca siempre en un objeto material que es un medio a través del cual los hombres se sirven para desarrollar actividades que, integralmente concebidas, constituyen su sistema de vida dentro de un contexto determinado. Diferentes campos del conocimiento humano estudian tanto las actividades como los elementos que las determinan, ya que éstas en conjunto caracterizan un sistema de vida comunitario. Asimismo, otras disciplinas estudian los diferentes contextos en donde los hombres expanden sus relaciones buscando las leyes propias de los medios físicos naturales, distinguiendo las condicionantes que ellas imponen a los diferentes sistemas de vida humana, y los cambios que éstos imponen al orden natural. El diseño requiere de los conocimientos de todas estas ciencias y disciplinas en cuanto expliquen y aporten datos necesarios para el desarrollo de un producto, que se integrará dentro de una realidad condicionada.

Lejos de tener que emprender los mismos estudios de una gama grande de disciplinas, el diseño las integra dentro de su proceso, interactuando con

ellas y por lo mismo recibiendo y aportando a ellas diferentes puntos de vista. Distinguimos dos grandes niveles de acción interdisciplinaria: el nivel interno y el nivel externo del diseño.

2.3.3.1

Nivel Interno

Dentro de este nivel podemos señalar dos aspectos: intra-diseño y extra-diseño.

2.3.3.1.1

Intra-diseño

Aquí nos referimos a la interacción de las diferentes disciplinas del diseño ante un mismo problema. Por otra parte, de los objetivos generales que dentro de un problema humano se puedan deducir para el diseño como campo, existen diferentes objetos cuya producción abordan cada una de sus disciplinas y que integralmente resueltas constituyen la respuesta del diseño al problema. Del intercambio de información entre estas disciplinas al elaborar sus objetos específicos, se obtiene un enriquecimiento en cada uno y una coherencia entre ellos que resulta importante en el momento de actuar juntos dentro de un sistema de vida.

2.3.3.1.2

Extra-diseño

Todavía en el nivel interno existen uniones permanentes de métodos y técnicas que estudian otras disciplinas junto con el diseño. Básicamente se encuentran estas uniones dentro del lenguaje formal del diseño y en particular en el estudio de la forma. Ejemplos de esto son: la semiología que estudia y aporta métodos sobre el conocimiento de los símbolos formales; la geometría que estudia la construcción de las figuras en el espacio por medio de sus proyecciones sobre determinados planos; además, diferentes técnicas como las proporciones áureas, las relaciones numéricas para los ritmos formales de expresión en códigos técnicos de planos, maquetas y simulación real de proyectos, etc.

Las uniones en forma permanente de estos métodos en ocasiones nos llevan a producir nuevos campos de estudio, como podrían ser el de la semiótica de la imagen, cuyo campo abre enormes perspectivas a las disciplinas involucradas.

2.3.3.2

Nivel Externo

Comprende la interacción en forma parcial, temporal y consecuente de los problemas específicos a los que, con métodos y técnicas que no son propias, se enfrenta el diseño y que básicamente se encuentra en la implementación constructiva dispuestos a realizar los proyectos que las diferentes disciplinas del diseño requieren para sus objetos. Métodos y técnicas del campo de la física, la química, las ingenierías, etc., constituyen frecuentes momentos de interacción disciplinaria en la elaboración, desarrollo y realización de los proyectos de los diferentes diseños.

Aparte de lo anterior, también se da un fuerte nivel de interacción disciplinaria tanto en el marco teórico como en la metodología del diseño. Cada problema implica abrirse en estos aspectos a otros conjuntos de proposiciones sobre diversos elementos de los fenómenos tratados, también al ser necesario revisar la liga secuenciada en el uso de diferentes métodos, se requiere una actitud de apertura a lo que todas ellas puedan aportar para el conocimiento del diseño.

Este nivel es rico en la creación de interdisciplinaria auxiliar, llamada también cruzada, y como ejemplo de las posibilidades que ofrece se podría mencionar que en el cruce entre el campo de la ingeniería y el diseño, entre otros se dan sistemas estructurales en edificios, sistemas y criterios constructivos y de producción de objetos, etc.

2.3.4

PROCESO DE DISEÑO

El proceso que hemos desarrollado y que a continuación se expone está compuesto de cinco fases, las cuales han sido determinadas tanto en número como en secuencia en base a una lógica derivada del marco teórico y a partir de objetivos específicos en cada una de ellas, determinando así los métodos internos y externos además del lenguaje que en las mismas se utiliza. Lejos de ser un modelo terminado y cerrado, nuestro proceso debe entenderse como una propuesta inicial susceptible de evolucionar y mejorar a medida que se experimente dentro y fuera de las aulas universitarias. Este trabajo intenta mostrar el planteamiento global del proceso. No se incluye la metodología pedagógica ni la implementación particular disciplinaria. Estos dos aspectos serán tratados en próximas obras que publique la Investigación Divisional. Sin embargo, este trabajo constituye el fundamento de los posteriores y su comprensión es requisito indispensable para la aplicación de los otros. Resulta evidente que la utilización de una metodología sin comprender

el marco teórico del cual se deriva, así como la lógica general que plantea, constituye la diferencia entre su utilización como un recetario o como una base que impulse la creatividad.

2.3.4.1

La Secuencia

La búsqueda y determinación del problema, las alternativas de su solución y la realización material de la alternativa elegida, constituyen básicamente la secuencia de todo proceso. Sin embargo, hemos dicho que cada realidad específica en donde opera el diseño caracteriza al proceso que se utiliza.

En el caso de nuestro país y la realidad nacional que presenta, creemos que aceptar por supuestos los problemas bien definidos y condicionados y la utilización indiscriminada de la tecnología universal, ha propiciado una dependencia cultural y económica sobre todo a partir tanto de los productos que el propio diseño desarrolla como de los que importa directamente de otras culturas, provocando con lo anterior el desarrollo de un conjunto heterogéneo de objetos que abren una brecha cada día mayor entre los diferentes sistemas de vida y los medios que el diseño aporta para la realización de estas actividades.

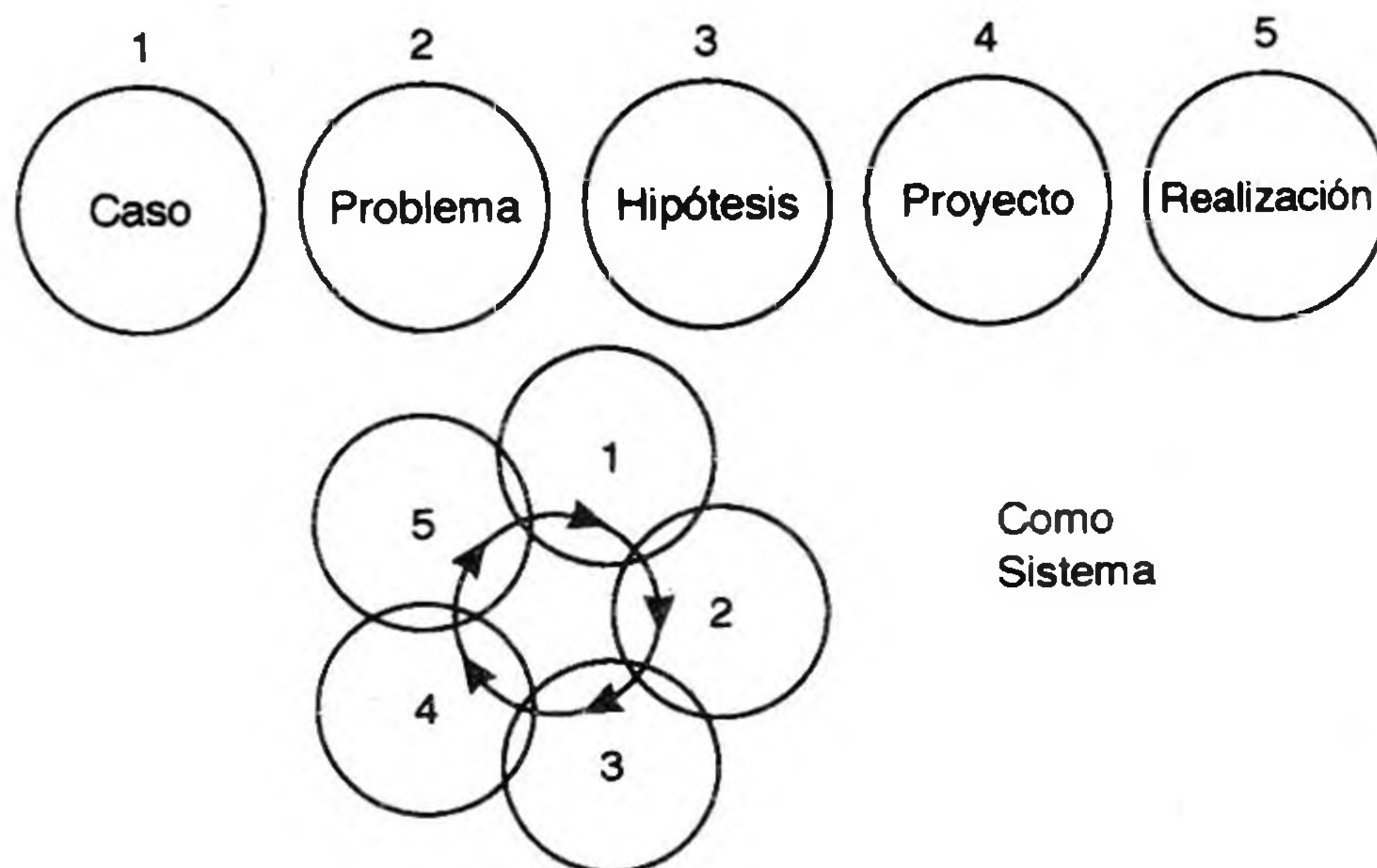
Al faltar la correcta formulación de los problemas y en ocasiones ni siquiera formularlos sino darlos por supuestos, la labor del diseño se concreta en una formalización realizada dentro de una tecnología aceptada a priori, que impide la concreción de un auténtico diseño nacional.

La búsqueda y definición del problema se propone dentro de las dos primeras fases. Distinguimos la primera como la observación interdisciplinaria de un conjunto de fenómenos dentro de la cual el diseño participa activamente en el conocimiento, interrelación y estructuración de una serie de acciones generales, que se convierten en las propuestas iniciales a cada conjunto de disciplinas, a partir de las que se obtendría la propuesta inicial general del diseño. De esta propuesta y dentro de la segunda fase, las diferentes disciplinas del diseño determinarían sus problemas específicos, tomando en cuenta las condiciones generales tanto interdisciplinarias como del diseño que aparecen en la primera. En la tercera fase se estudian y proponen las diferentes alternativas posibles de solución formal a la estructura total del problema, eligiendo una que responda de la mejor manera. En la cuarta fase la alternativa elegida se desarrolla en una modelización específica, a fin de que pueda ser realizada físicamente por los distintos grupos técnicos que se ocupan de la producción material. La quinta fase es la realización misma del proyecto y, su final, el punto en que se constituye una serie de acciones abstractas hacia la producción. Con esto hemos llegado a la realidad total de la idea de diseño y

por lo mismo sólo queda la utilización empírica del producto por el usuario para retroalimentar toda la experiencia al diseñador.

Todo diseño producido hasta nuestros días tiene antecedentes iniciales dentro de un conjunto de fenómenos generales a varias disciplinas, se haya estudiado desde el inicio o no. Es ideológico pensar que un tema de diseño sea ajeno o imparcial a todo un sistema de vida. Una residencia moderna como la que podemos imaginar, es el producto de una serie de condiciones que provienen de diversos campos tanto económicos, como políticos y sociales. Un refrigerador, un cartel, etc., tienen raíces en factores aparentemente fuera del campo del diseño, y sin embargo en mucho condicionan su resultado. La secuencia propuesta incluye lo que consideramos es relevante y determinante en todos los sentidos a lo que es el producto de diseño.

Secuencia (Análisis)



2.3.4.2

La Propuesta Inicial

Por propuesta inicial indicamos la información primera que recibe un diseñador para su acción. Esta propuesta puede presentar casos extremos tanto en el estudio de un conjunto de fenómenos como en la realización de un proyecto dado. Por otra parte el diseñador puede ser requerido dentro de cualquiera de las cinco fases, pero no es algo constante como el hecho de que todo diseño tiene condiciones determinantes dentro de las mismas. Más aún, no ne-

cesariamente todo diseñador puede desarrollar correctamente cada una de las fases. Sin embargo, lo que sí debe saber comprender es el nivel en que recibe la propuesta y obtener los datos de aquéllas en las que no ha participado, para situarse tanto en las condiciones como en las decisiones tomadas anteriormente. Si el diseñador es capaz de entender y conocer las relaciones implícitas en cada fase, los proyectos pueden hacerse en equipo, desarrollando cada grupo la parte dentro de la cual tenga un mayor dominio, información y afinidad.

La proposición inicial, además de poder indicar la entrada en cualesquiera de las fases, puede todavía en términos generales estar formulada correcta o incorrectamente. En este nivel general podemos, por tanto, distinguir múltiples posibles entradas combinando las dos anteriores variables. En un estudio a mayor detalle se obtendrían muchas más.

2.3.4.3

Objetivos Generales de las Fases

Dado que en los siguientes capítulos de este trabajo se analizan con todo detalle y en forma particular cada una de las fases, nos limitaremos a continuación a exponer los objetivos generales de las mismas así como la acción interdisciplinaria.

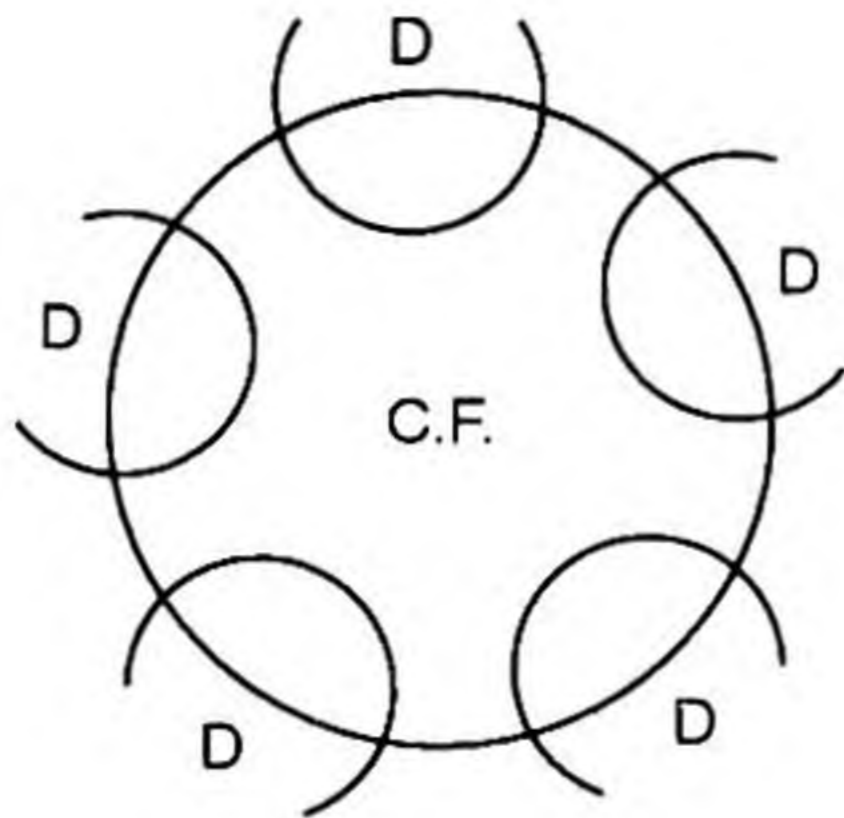
2.3.4.3.1

Caso (1a. Fase)

Conjuntos de fenómenos como serían en el ámbito urbano los cinturones de miseria, las ciudades perdidas, la contaminación ambiental, la delincuencia, etc., y fenómenos como el hambre o la emigración del campo, atañen a los campos de estudio de varias disciplinas que se conjuntan a pesar de tener métodos y objetivos diferentes. Sin embargo las interdependencias de múltiples condiciones obligan al estudio común entre ellas y proponen una secuencia de objetivos que desarrollen acciones integrales hacia la modificación y control de los problemas que afecten al sistema de vida comunitario. Por lo múltiple de los campos que intervienen en esta etapa, así como por la complejidad de los factores involucrados, es difícil hablar de un método común de acción. En realidad podemos distinguir diversos puntos de vista derivados de varios campos teóricos, aislando con esto distintos problemas que sean detectados y relacionándolos entre sí para obtener grupos de ellos. Con ellos estableceremos una estructura general que proponga una jerarquía y prioridades en cuanto a su estudio y solución interdisciplinaria.

En esta fase, por consiguiente, se puede utilizar la llamada interdisciplinariedad compuesta; pero es el conjunto de fenómenos el que determina, por sus características generales, cuáles disciplinas deben intervenir. Desde esta acción cada conjunto de problemas será estudiado a partir de la totalidad de los objetivos disciplinarios y la solución vendrá del conjunto de soluciones particulares. De un grupo de problemas saldrán, para las disciplinas, las proposiciones con sus condiciones generales que deberán solucionar en base a sus métodos y técnicas. A la propuesta para el diseño se le denominaría Caso y su formulación integral constituye la esencia de la primera fase del proceso de diseño. El Caso y sus condicionantes determinan en cierto grado todo el proceso, ya que predeterminan tanto el marco teórico como las técnicas que se utilizarán. De la correcta formulación inicial, el resultado tendrá una mayor utilización. Son tantos los factores que se vuelven relevantes, como otros que se descartan, que una mala formulación vuelve parcial todo el proceso restante.

1. Caso*



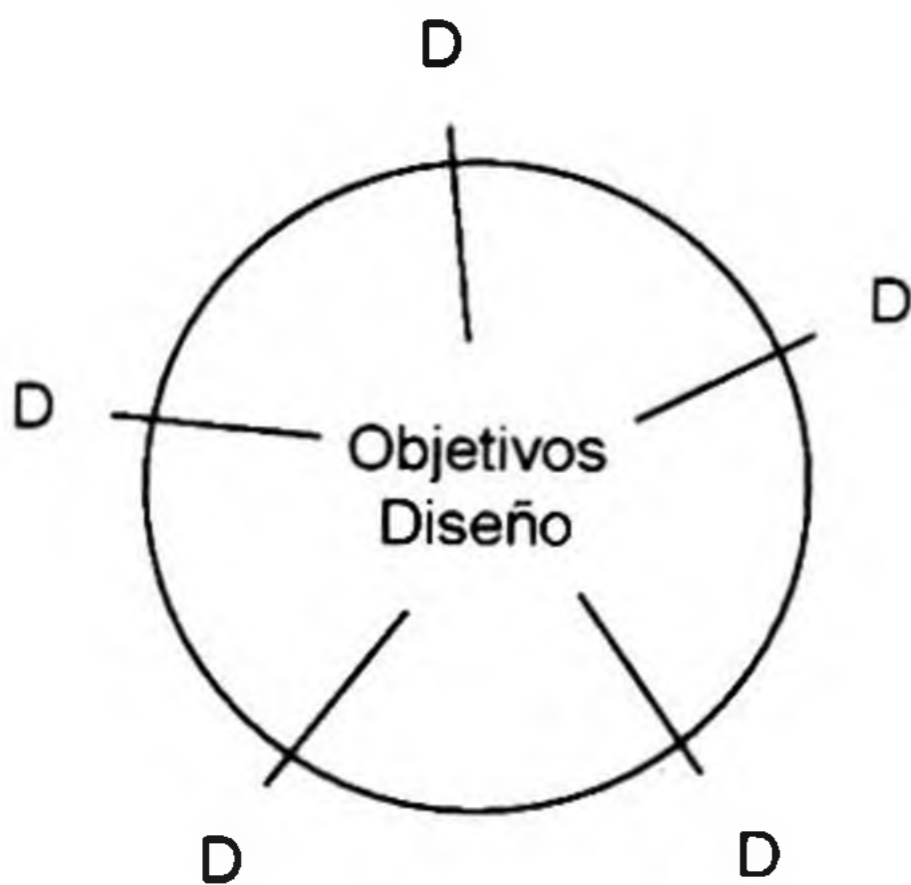
Relación disciplinaria

Estudio de un conjunto de fenómenos desde diversas disciplinas

Objetivo

Ordenar y jerarquizar una serie de acciones para cada disciplina dentro de un plan integral.

2. Problema**



Interacción de métodos de campos afines y objetivos distintos al diseño, dentro de la observación, estructuración y definición del problema de diseño.

Estructura de requerimientos que incluyen el criterio de diseño para su interpretación, y que conforman el problema particular de cada disciplina del diseño

*El esquema muestra una interrelación de diversas disciplinas, que careciendo de una metodología común se limitan a estudiar un mismo fenómeno desde su propio punto de vista.

** El esquema muestra la interrelación de distintas disciplinas con métodos y técnicas dentro de la metodología del diseño.

2.3.4.3.2 Problema (2a. Fase)

Toda disciplina requiere un cuerpo de datos con determinadas características para conformar con ellos la estructura del problema que sus objetivos propios pueden resolver. El caso disciplinario es necesariamente de carácter general y no incluye este cuerpo de datos. Sin embargo, las condiciones que incluye determinan los parámetros dentro de los cuales se deben observar y recopilar éstos; además tales condiciones también proponen los parámetros dentro de los marcos teóricos que deben utilizarse. El diseño requiere métodos y técnicas de otras disciplinas para la búsqueda y obtención de esos datos. Por ello utilizará ciertos métodos y técnicas en forma temporal o permanente sin ser éstos propios de su área de estudio. De las ciencias sociales obtendrá los métodos de investigación del usuario y su sistema de vida; recogerá información teórica de la antropología, economía, ecología, etc., para incorporarla a su marco teórico y desde él derivará los criterios para la interpretación de los datos.

La estructuración del cuerpo de requerimientos específicos para cada disciplina del diseño, constituye la determinación del problema. Estos son básicamente datos relevantes que incluyen el criterio de diseño para su interpretación y solución.

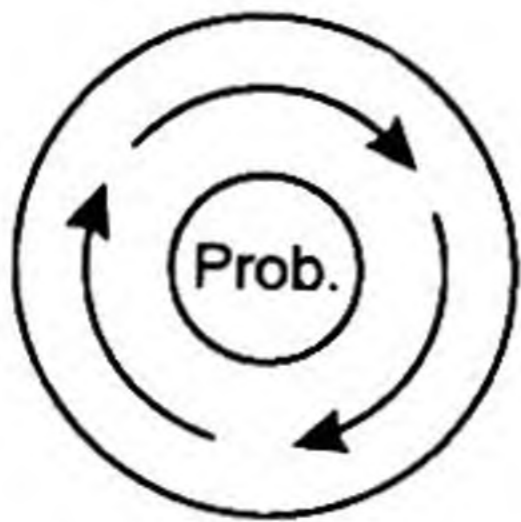
Dada la cantidad y complejidad de los datos relevantes se busca interrelacionarlos y agruparlos en subconjuntos integrando con ellos todo un sistema con subsistemas, partes y elementos, así como una secuencia jerárquica en su estudio, en base a lo cual se pueden desarrollar grupo por grupo las alternativas de solución.

2.3.4.3.3 Hipótesis (3a. Fase)

En base al lenguaje formal propio del diseño se establecen y desarrollan, ante cada grupo de requerimientos, una máxima cantidad de alternativas hasta agotarlos y elegir así entre ellas las más viables en todos los aspectos para solucionar la estructura del problema. En estas alternativas se analizan y resuelven los sistemas semióticos (significación), funcional (la estructura racional del conjunto y sus partes), constructivos (determinación de los elementos necesarios para la realización material de la forma), de planeación económica administrativa (relación para que las formas propuestas sean económica y administrativamente factibles de ser realizadas).

En esta fase dentro de la cual el estudio de las formas es fundamental, el diseño utiliza permanentemente métodos y técnicas del campo de las matemá-

3. Hipótesis*



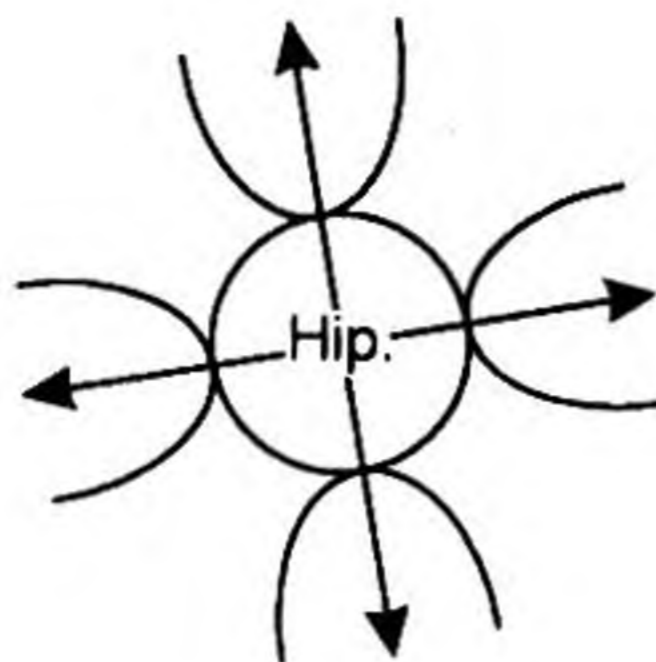
Relación disciplinaria

Acción de los métodos geométricos y semióticos de la forma.

Objetivo

Formular, desarrollar y elegir alternativas formales que solucionen los requerimientos.

4. Proyecto**



El diseño proporciona los datos que las diferentes disciplinas, cuyo campo de acción es la producción, requieren para desarrollar sus propios métodos y técnicas.

Detallar y codificar la alternativa de diseño en lenguaje teórico para desarrollar un modelo materializable.

ticas, así como de la geometría, y de la expresión en dos y tres dimensiones para implementar su lenguaje básico: proporción, ritmo, textura, etc., utilizando además del campo de la comunicación y de la semiología, una interdisciplinariedad cruzada en las cuales obtiene métodos y técnicas para el análisis de la significación, construcción y pragmaticidad de sus símbolos y formas en el espacio. Fundamentado en lo anterior aparece un aspecto nuevo y esencial al diseño, lo sigmático o connotativo, que consiste en la forma material con la cual se expresa lo anterior; en su manejo radica la intención creativa y formal que constituyen una búsqueda permanente del diseñador.

En el campo de la forma hemos distinguido además otros tres elementos: funcionalidad, construcción y planeación económico-administrativa de las formas hacia su realización material. Es evidente que lo propuesto por las formas debe ser concretado en la realidad, por lo cual, aun en esta etapa esquemática del lenguaje básico de diseño, se deben contemplar los criterios y métodos de las diferentes técnicas que lo han implementado. La utilización de los anteriores sirven como auxiliares al marco teórico del diseño que dentro de esta etapa da los criterios hacia la materialización de la forma. Podemos citar los criterios estructurales de la química y la física, y que junto con los métodos y técnicas de reproducción y grabación, son constantes auxiliares de las diferentes disciplinas del diseño, además de que preparan la alternativa formal hacia la siguiente fase.

* El esquema muestra la interacción de todos los métodos y técnicas propias del diseño.

** El esquema muestra los métodos y técnicas del diseño, saliendo a interactuar con las disciplinas que desarrollan la implementación material de la hipótesis.

2.3.4.3.4 Proyecto (4a. Fase)

Dentro de esta fase, la interacción con los métodos y las técnicas de las disciplinas que van a implementar en la realidad la hipótesis de diseño es total y de acción inversa a las anteriores. En efecto, ya no son las auxiliares las que sirven para fijar criterios al diseño, sino que ahora es el diseño el que proporciona los criterios y los datos que cada técnica requiere para el desarrollo de la parte que le corresponde implementar. Entre el lenguaje básico de la hipótesis y el técnico particular se desarrolla un código tecnológico que sirve de mediador entre la forma propuesta y la técnica que los implementará.

En la primera parte de esta fase el diseñador desarrolla un conjunto integral de planos, maquetas y simulaciones utilizando el código tecnológico y especifica en ellos todos los datos que las técnicas requieren para desarrollar sus propios métodos. En la segunda parte el diseñador recibe de ellos los desarrollos de las partes asignadas a cada uno, decodificando y recodificando cada plano en su propio lenguaje, contrastando lo propuesto en cada parte con las ideas originales de la hipótesis. Dentro de la etapa de esta última resulta por tanto indispensable que el diseñador prevea la acción de las técnicas para evitar contradicciones en la implementación y que se incluyan, asimismo todos los datos que cada técnica requiera del diseño.

2.3.4.3.5 Realización (5a. Fase)

Teniendo como base el proyecto, la siguiente y última fase del proceso corresponde a la realización material de la forma propuesta. Propiamente el diseñador es quien desarrolla la supervisión y dirección del proyecto, y la producción del objeto, por lo general, la realiza un grupo técnico que opera dentro de los campos de la construcción y la producción. El diseñador, dentro de esta fase, como responsable del proyecto tiene a su cargo vigilar la correcta interpretación de los planos, participar en la solución de factores imprevistos no contemplados en el proyecto y re proyectar en los casos en que por contingencias durante la realización se modifiquen parcial o sustancialmente las ideas formales.

Esta etapa termina cuando el objeto diseñado es utilizado por el grupo humano destinatario y, en base al uso mismo, se comprueban los planteamientos totales, convirtiéndose hasta entonces en una experiencia completa que retroalimenta al cuerpo general del conocimiento del diseño.

2.3.4.4

Evaluaciones

Durante todo el proceso existen evaluaciones que se dan en varios niveles y que se presentan sobre los datos que intervienen, los criterios utilizados en su interpretación, las acciones y decisiones tomadas en base a los anteriores, los métodos y técnicas utilizados y sus resultados, la entrada de datos de la fase anterior, el resultado de cada una de las fases y las alternativas propuestas, etc.

Todas estas evaluaciones deben hacerse junto con el usuario y el promotor del diseño, además de la intervención de los especialistas cuyos métodos y técnicas participan. Es importante distinguir los momentos en que la complejidad y los diversos aspectos del problema sobrepasan los criterios particulares del diseñador, además de que se requieren varios puntos de vista para llevar a la decisión más completa.

Cuando el producto es utilizado en la realidad por el usuario hablamos más que de una evaluación, de una comprobación total sobre el proceso y, dentro de él, también de todas las evaluaciones parciales que se realizaron, tratando de prever el resultado final. Es por esto que la comprobación final retroalimenta todos los momentos parciales, y un proceso llevado a cabo en forma sistemática y abierta puede recibir de la experiencia una gran cantidad de enseñanza sobre cada parte de su desarrollo.

2.3.4.5

Retroalimentaciones

Dado que el proceso de diseño no es una secuencia lineal estricta sino cíclica y una gran parte de las decisiones sólo se comprueban después de haberse tomado, la retroalimentación o sea la nueva información, producto de una experiencia realizada, es fundamental. Esta constante cíclica debe ser entendida como natural dentro del proceso. En cada fase existen muchos momentos de retroalimentación, cada uno de ellos presenta alternativas que pueden llevar a la totalidad dentro de un camino no previsto, ésto no significa necesariamente desviado, aunque también la retroalimentación sirve para corregir rumbos, en ocasiones la experiencia realizada promueve alternativas no vistas que amplían la visión del diseñador hacia mayores opciones de las que hasta entonces se habían contemplado. De una correcta retroalimentación depende en gran parte la ampliación del marco teórico, tanto del realizador como del diseño.

2.3.5

CONCLUSIONES

La exposición anterior es un resumen e introducción general a los trabajos planteados durante un trimestre en el Seminario de Investigación de la División de Ciencias y Artes para el Diseño.

El Seminario tomó como base el modelo del proceso del diseño CYAD, UAM, propuesto por la División desde su inicio y que sirvió de fundamento al "Sistema de Eslabones" que constituye una importante técnica pedagógica utilizada actualmente en la División. El Seminario estudió, desarrolló y modificó en algunos aspectos el modelo inicial.

A medida que hemos experimentado tanto el proceso como su implementación pedagógica, han aparecido nuevas posibilidades en aspectos que requieren ser incluidos y reestudiados

El Seminario inicia ahora su tercera etapa dentro de la cual se analizarán métodos y técnicas para la implementación tanto pedagógica como disciplinaria del modelo general.

La cuarta etapa del Seminario buscará desarrollar investigaciones por contrato, para la aplicación del modelo en actividades profesionales.

Estas dos etapas siguientes pueden retroalimentar en gran medida todos los planteos actuales conduciendo a un reestudio, ya que estamos conscientes que jamás se podrá considerar el modelo como definitivo e irreformable.

Asisten al Seminario representantes de todos los Departamentos de la División y de diferentes disciplinas tanto del diseño como fuera de él; todos los asistentes poseen experiencia profesional en su campo, lo que contribuye a la eficacia del modelo que hemos expuesto. Sin embargo sabemos también que la experimentación y retroalimentación ininterrumpidas abrieron nuevas posibilidades a su utilización.

2.3.5.1

Implementación Pedagógica

Desde la primera fase del modelo aparece nuestra preocupación por vincular la realidad nacional con los planes de estudio y la investigación docente, para que el alumno pueda correctamente evaluar y desarrollar la disciplina en base a la cual enfrentará, en el futuro, la solución de los problemas nacionales y regionales cada vez más complejos y correlacionados.

La implementación pedagógica estudiará los métodos y técnicas que siste-

maticen el proceso general de diseño y la aplicación probable a los procedimientos generales adoptados por la División.

La explicitación pedagógica del modelo promoverá la interrelación disciplinaria entre las divisiones de la Universidad, los Departamentos y las áreas, contribuyendo así a una cooperación por el estudio y soluciones posibles de fenómenos nacionales, que serán estudiados por los alumnos que egresen al enfrentarlos en su labor profesional.

2.3.5.2

Implementación Disciplinaria

Conjugado a las líneas generales expuestas en el párrafo anterior, el Seminario considerará los métodos y técnicas de que cada disciplina pueda disponer para aplicar el modelo general a sus problemas específicos.

Por lo tanto, estudiaremos el modelo general del proceso de diseño en su implementación pedagógica para los diseños industrial, arquitectónico y de la comunicación gráfica. La implementación del modelo general en cada una de estas disciplinas proveerá de instrumentos para resolver investigaciones contratadas con el fin de aplicar en casos específicos profesionales el modelo general en las diversas disciplinas del diseño.

Después de aplicar el modelo dentro de los objetivos disciplinarios a realidades concretas, podemos considerar cerrado el circuito: investigación-docencia-planes de estudio, y proceder a una etapa que integre en una sola acción los tres componentes del circuito, para dar así culminación a la primera etapa que se fijó la Dirección de la División a través de la Comisión de Investigación.

2.3.5.3

El Campo de la Investigación

El modelo general abre un horizonte prácticamente ilimitado a la investigación en diseño. Sin embargo, cualquiera que sea el número de proyectos que se desarrollen, el modelo ofrece una sistematización que los interrelaciona y hace factible su incorporación a los planes de estudio.

El modelo permite evaluar también un ordenamiento de los temas desde varios puntos de vista de la relevancia o de casos descubiertos en áreas prácticamente vírgenes, que por lo mismo urge desarrollar.

Planteada así la investigación, ofrece ricas posibilidades de acciones interdisciplinarias, tanto en estudios conjuntos sobre fenómenos como en auxilios e intersecciones de diferentes disciplinas acerca de un tema.

Para llevar a cabo estas acciones disciplinarias, la División considera necesario que en los planes emprendidos participen otras Divisiones de la Universidad, Instituciones públicas y privadas, cuyos objetivos de estudio y acción estén vinculados significativamente con los planes a desarrollar. Todas estas actividades permitirán un perfeccionamiento progresivo del modelo del proceso general de diseño.

3.

DIAGRAMA DE FLUJO DE LAS FASES.

3.1

DIAGRAMA PROGRAMATICO DE FLUJO DEL MODELO DEL PROCESO DE DISEÑO

Dr. Felipe Pardinás I.

El diagrama de flujo racionales, se ha originado en el Seminario de Investigación de la División de Ciencias y Artes para el Diseño y en otras fuentes.

El modelo pretende ser aplicable a cualquier tipo de diseño: urbano, rural, arquitectónico, industrial, gráfico para la comunicación, etc. La relevancia del diagrama está en el modelo del diseño no en el modelo del producto. El modelo intenta ser una reconstrucción racional de la actividad proyectual en el proceso del diseño. El tema no es el buen diseño sino la buena ruta para llegar a él.

Es un modelo empírico, comprobado en algunas de sus partes por experiencias nacionales y extranjeras; como conjunto es hipotético y está siendo puesto a comprobación pedagógica, profesional y esperamos que más tarde industrial y tecnológica.

Aunque tiene entrada (demanda) y salida (producto) no es un modelo lineal, ya que están indicadas numerosas líneas de retroalimentación. Como proceso sistemático es cuantificable, aunque no está explícita en el diagrama la programación para cuantificar subsistemas, componentes, etc.

Quizá el tiempo requerido para llevar a cabo cada una de las etapas de este diagrama de flujo sea el parámetro más relevante. Desde otro punto de vista, el diagrama es dinámico en prevención de cambios significativos durante el

diseño de un producto particular o durante tiempos de enseñanza, de vida profesional, de mercado, etc.

Ni el diagrama ni el modelo eliminan por completo las incertidumbres presentes en cualquier modelo.

La metodología y las técnicas tienen como tarea acotar las incertidumbres que aparecen en modelos y diagramas y que Eberhard ha tratado de agrupar en cuatro tipos:

- A. Incertidumbre en la evaluación de la complejidad por escalación (de la perilla de la puerta hasta el capitalismo democrático y de la perilla de la puerta a la física atómica).
- B. Incertidumbre en la inclusividad de todas las variables relevantes.
- C. Incertidumbre en la optimización decidida entre todas las alternativas.
- D. Incertidumbre en la tensión entre individualidad y equipo.

Estas incertidumbres podrían ser eliminadas significativamente por procesos metodológicos, por decisiones de experiencia del diseñador o por limitaciones impuestas al proceso del diseño.

Las diferencias entre este modelo y este diagrama y otros modelos y diagramas son más de nomenclatura que de contenido, aunque el diagrama de flujo es sólo una alternativa de graficación de la secuencia de operaciones; hay otras alternativas totales o parciales, por ejemplo, con técnicas matriciales a las cuales puede ser reducido un diagrama de flujo, introduciendo algoritmos que permitan una cuantificación más rígida.

Consideramos el proceso como un sistema completo y las etapas como subsistencias. Por lo mismo, a diferentes escalas encontramos en el modelo y en sus etapas (subsistemas) implícita o explícitamente los cinco pasos de un análisis sistemático, seguidos por otros autores: objetivos y función de utilidad de aquellos; acciones alternativas para alcanzar todos los objetivos según su peso, a algunos de ellos en diferentes combinaciones; consecuencias de las acciones en parámetros de factibilidad, aceptabilidad, mercadeo, etc.; evaluación de las consecuencias de las acciones; decisión para alcanzar mejor los objetivos a través de uno de los sistemas de acciones alternativas.

Presentamos primero un diagrama esquemático de flujo del modelo del proceso; añadimos un diagrama pragmático más detallado. Este diagrama pragmático a base del análisis de las tres variables fundamentales (marco teórico, metodología y técnicas) puede ser ampliado a un diagrama académico, a un diagrama profesional, a un diagrama tecnológico y a un diagrama industrial.

3.2 DIAGRAMA

Dr. Felipe Pardini I.

Con la colaboración de: Manuel S. de Carmona,
Jorge S. de Antuñano, Antonio Toca y Edmundo Méndez

Estas gráficas presentan, primero, un diagrama esquemático del flujo del modelo del proceso de diseño. En él están indicados sólo algunos puntos fundamentales del proceso del diseño que es analizado en otros trabajos del presente volumen.

En la entrada o demanda del diseño están propuestas cuatro rutas sin distinguir sector gubernamental, sector privado o demandas individuales. En el flujo del modelo están distinguidas las cinco etapas expuestas en otros lugares de este trabajo, cuya colocación dependerá de las diferentes entradas en que llegue la demanda a los diseñadores.

Está claramente indicada la retroalimentación de estas etapas que excluye la linealidad del proceso.

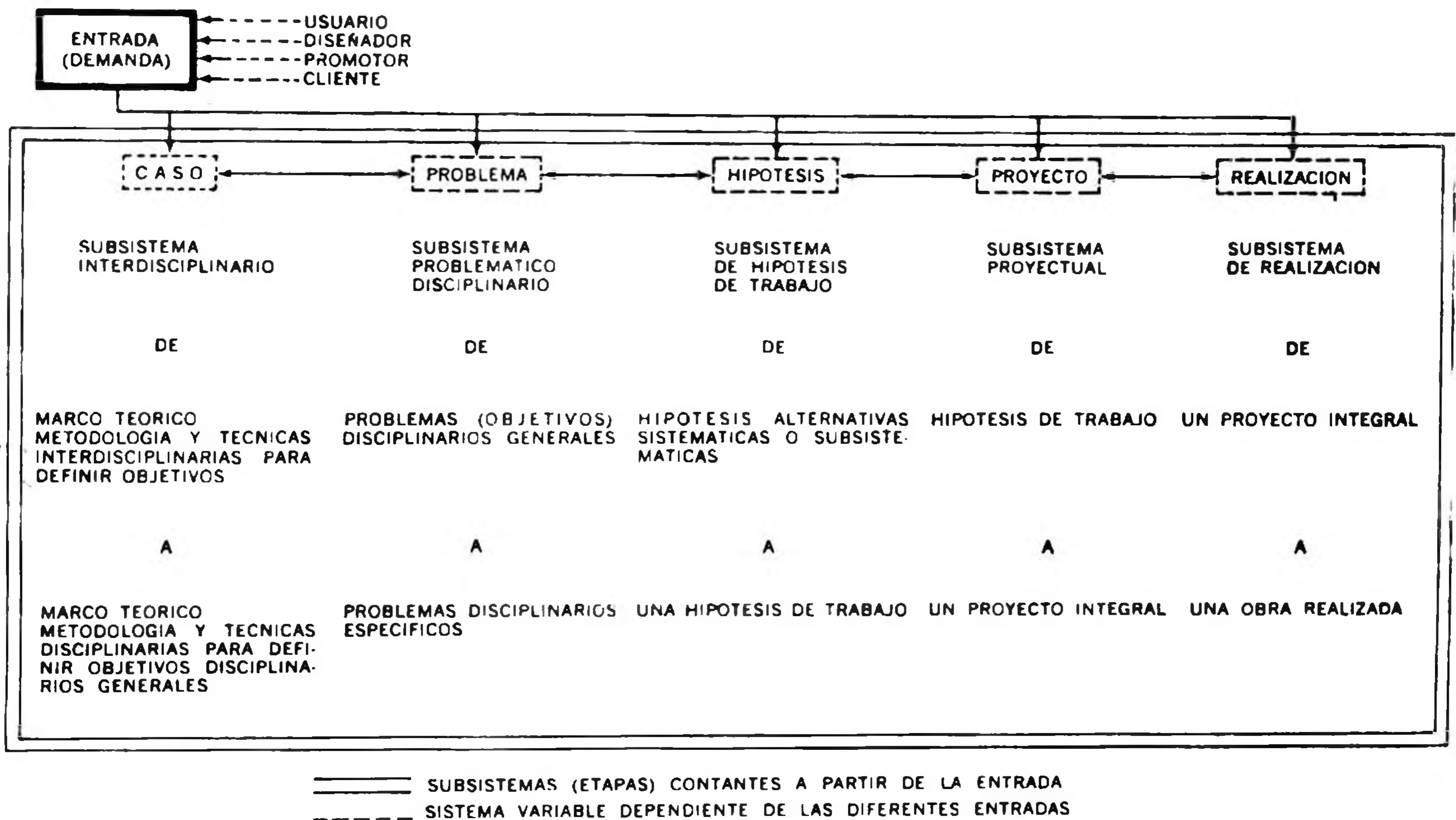
En cada etapa hemos distinguido el subsistema correspondiente que forma parte del proceso general como sistema del proceso de diseño. En cada subsistema hemos distinguido dos momentos únicamente sin analizar los pasos intermedios que corresponden a otros trabajos.

En el diagrama analítico del modelo del proceso de diseño hemos dividido cada etapa en cuatro momentos que forman los círculos que abarca cada etapa. El círculo primero y el círculo último de cada etapa quieren representar el momento inicial y el momento final de cada una. Los círculos intermedios se refieren a operaciones de agrupación y de evaluación que preceden al momento final de cada etapa. En cada una de ellas hemos tratado de enfatizar tres componentes: el marco teórico, la metodología y las técnicas que forman parte de ellos. El momento final de cada etapa es una decisión de los diseñadores frente a los datos y demandas disponibles de cada etapa. En esa forma cada etapa contiene, normativa pero no exclusivamente, datos, agrupaciones alternativas de datos, evaluación y decisión.

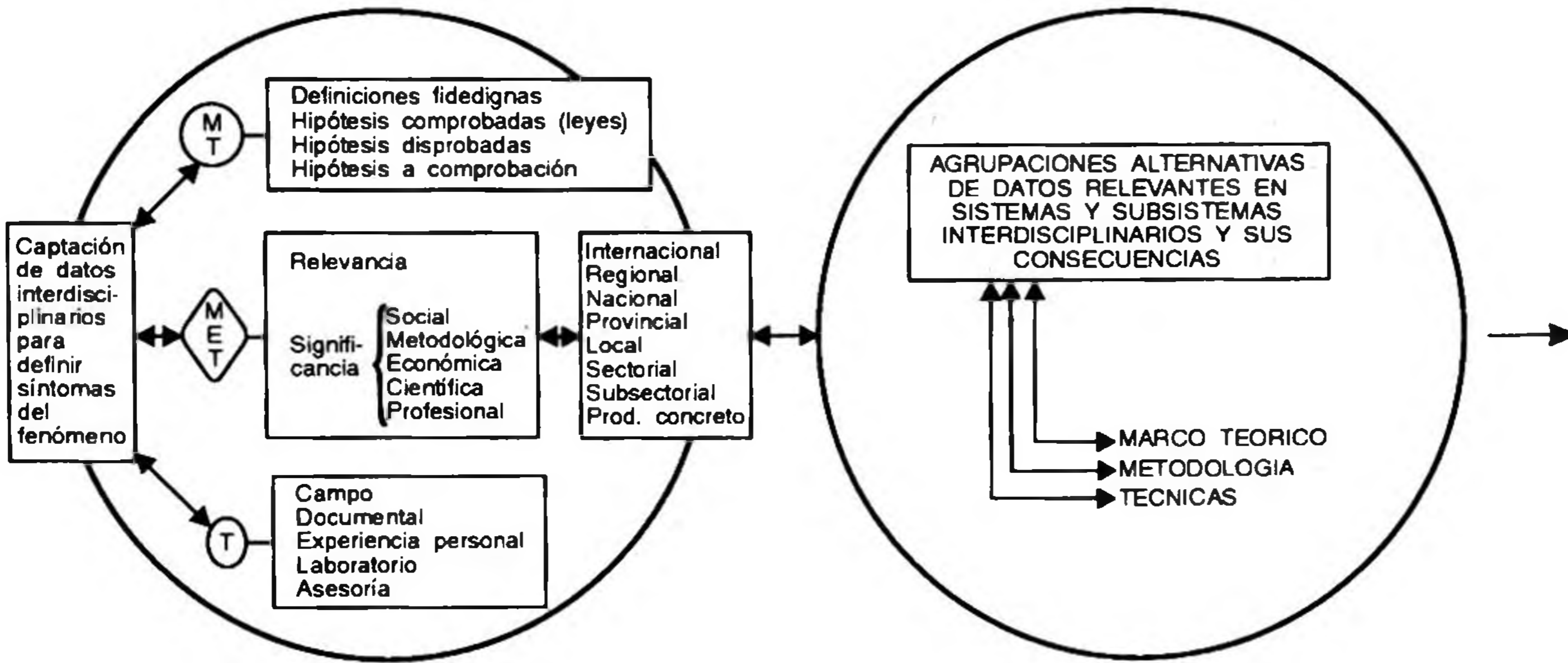
Las siglas usadas en estos diagramas son las siguientes:

MT	Marco teórico
MET	Metodología
T	Técnicas
SDR	Sistemas de datos-requerimientos de una demanda de diseño
DR	Datos-requerimientos de una demanda de diseño
R	Requerimientos
S	Sistema
EP	Elementos proyectuales de un problema de diseño
R-EP	Requisitos y elementos proyectuales de un problema de diseño
SP	Subsistemas de requisitos y elementos proyectuales
O	Organización
Ts	Tecnologías

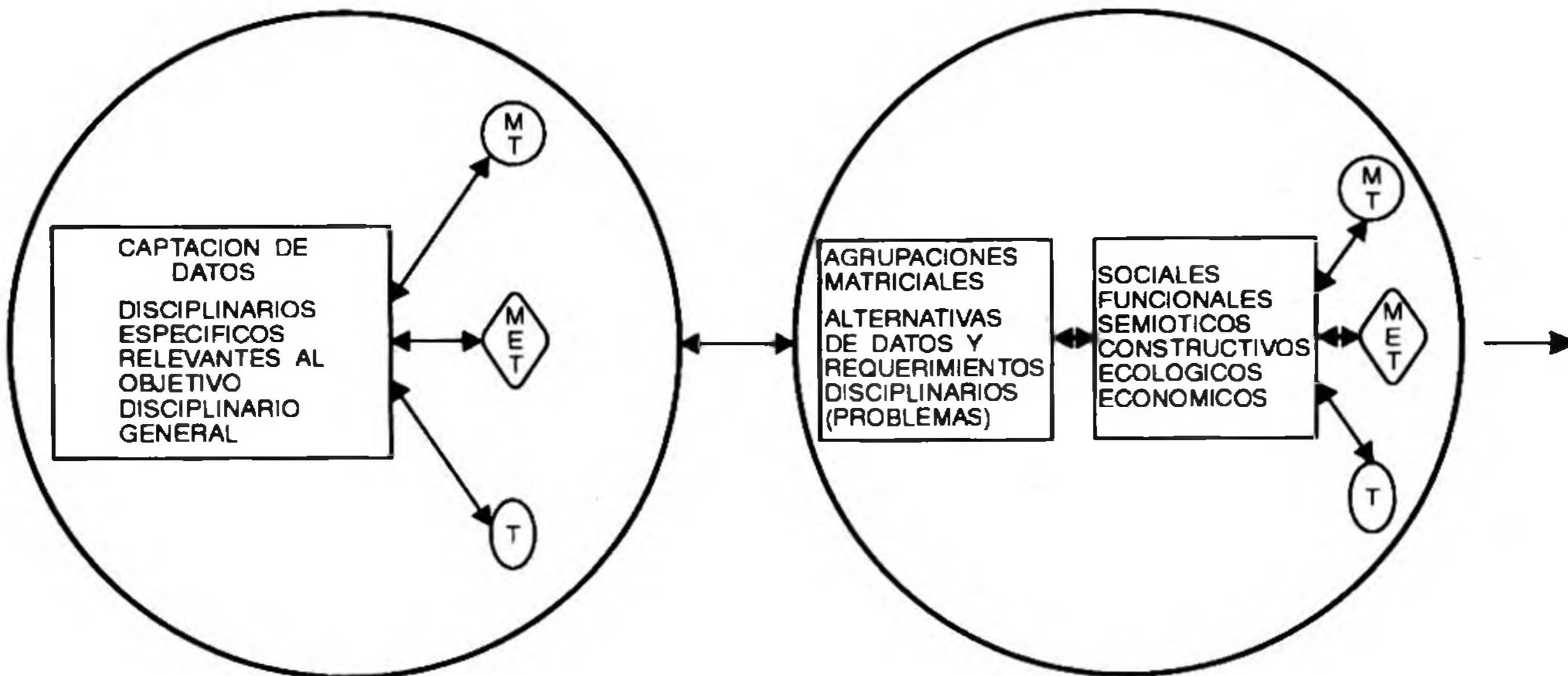
DIAGRAMA ESQUEMATICO FLUJO DEL MODELO DEL PROCESO DE DISEÑO



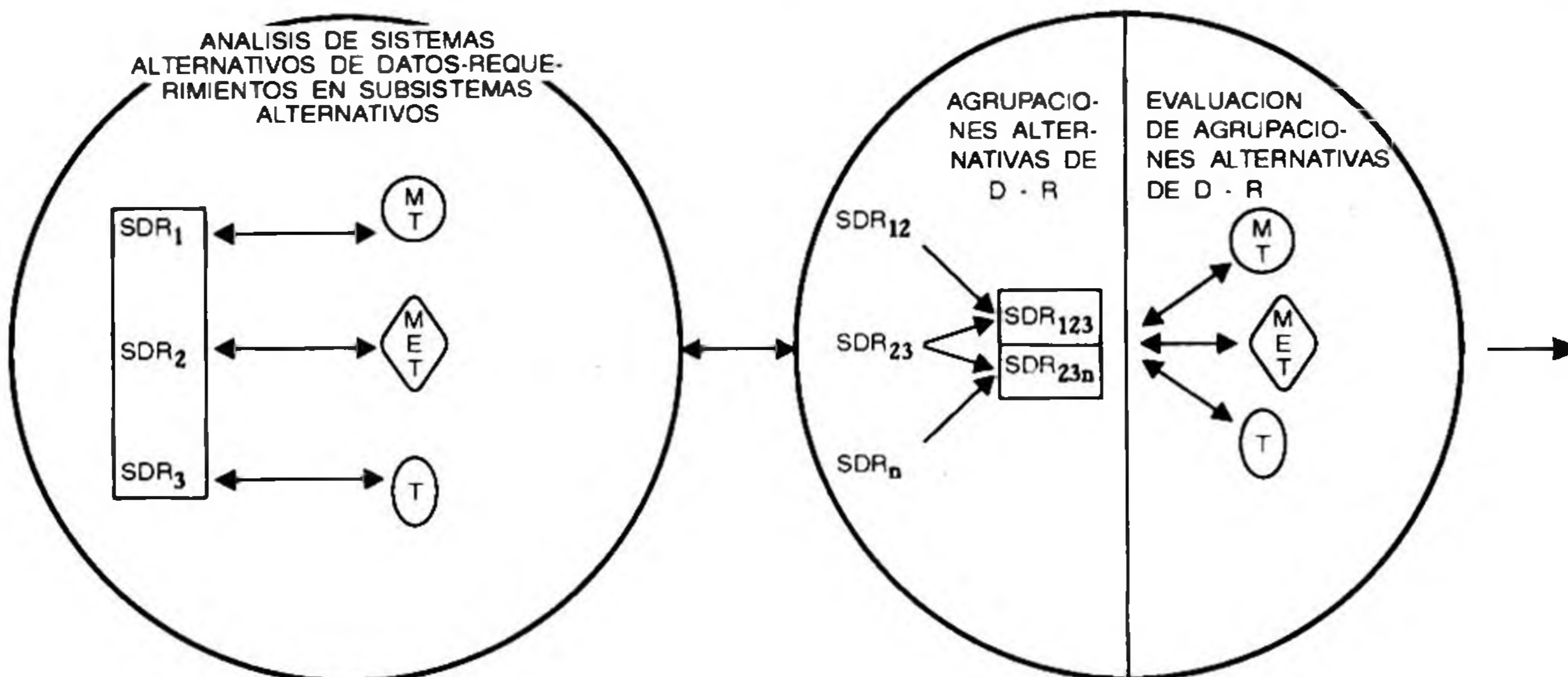
CASO (ETAPA I)

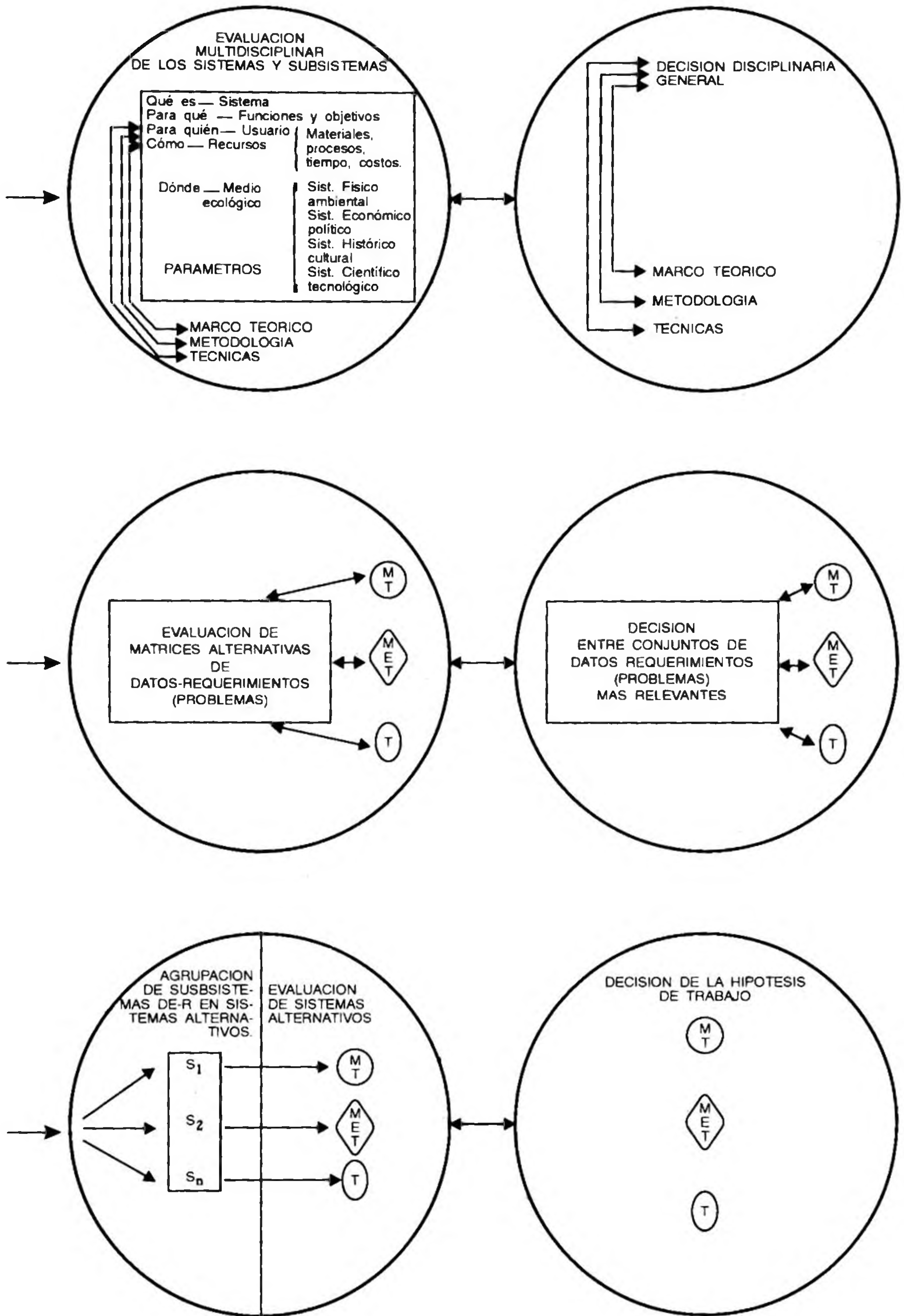


PROBLEMA (ETAPA II)

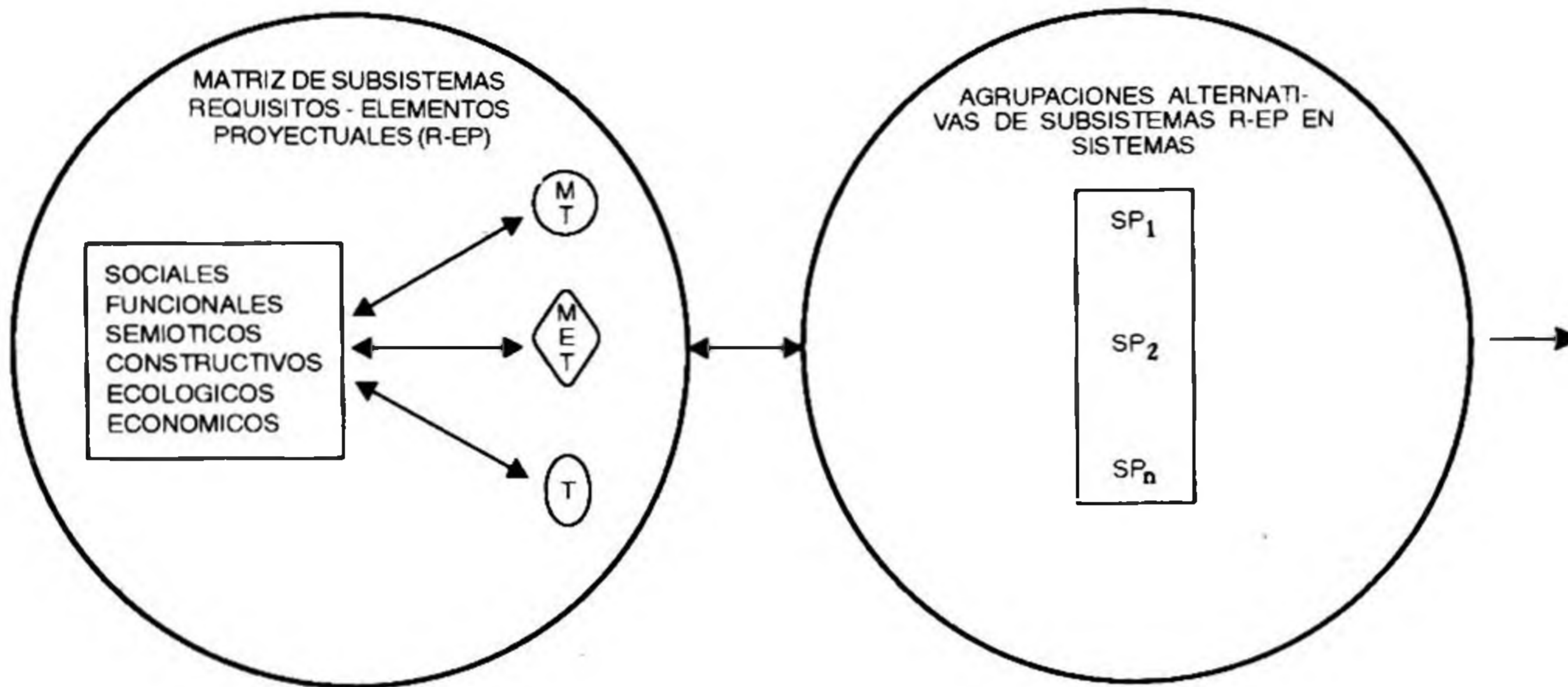


HIPOTESIS (ETAPA III)

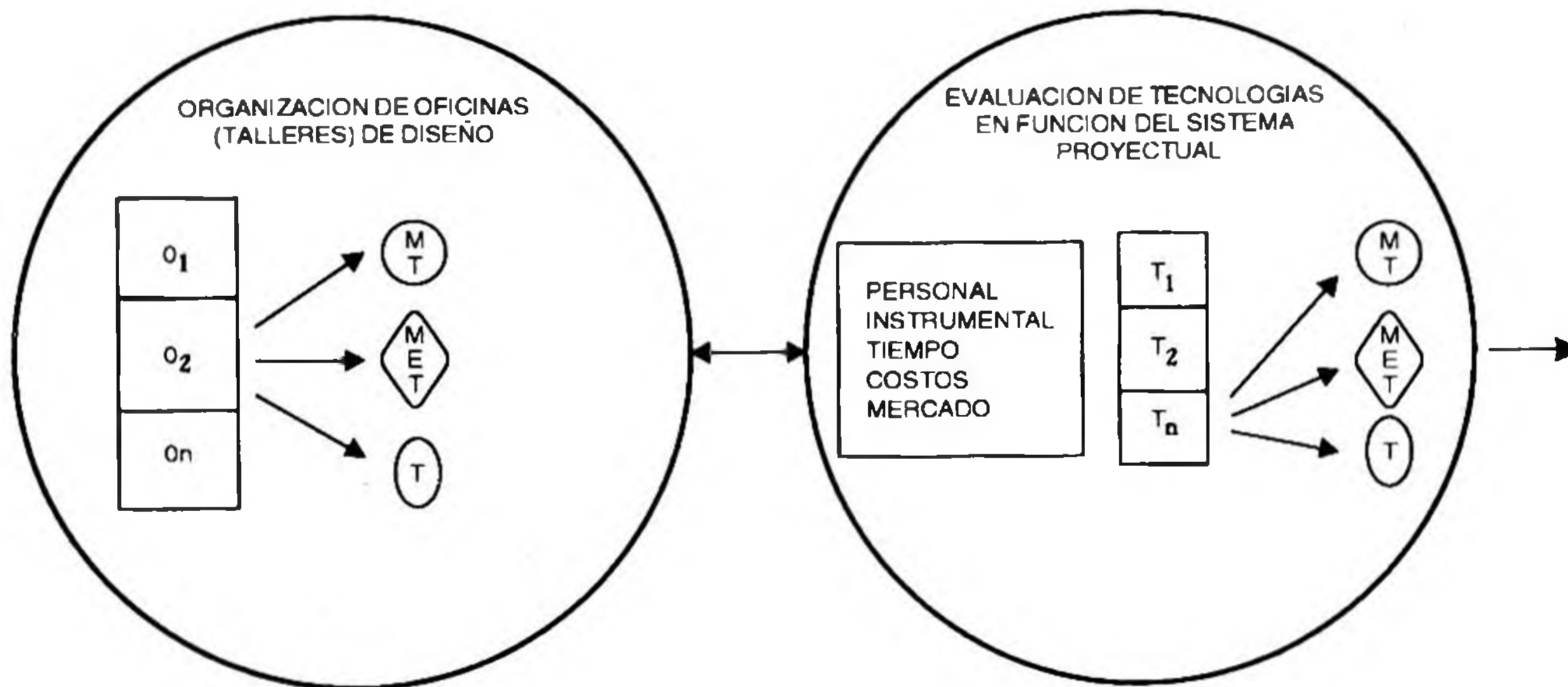


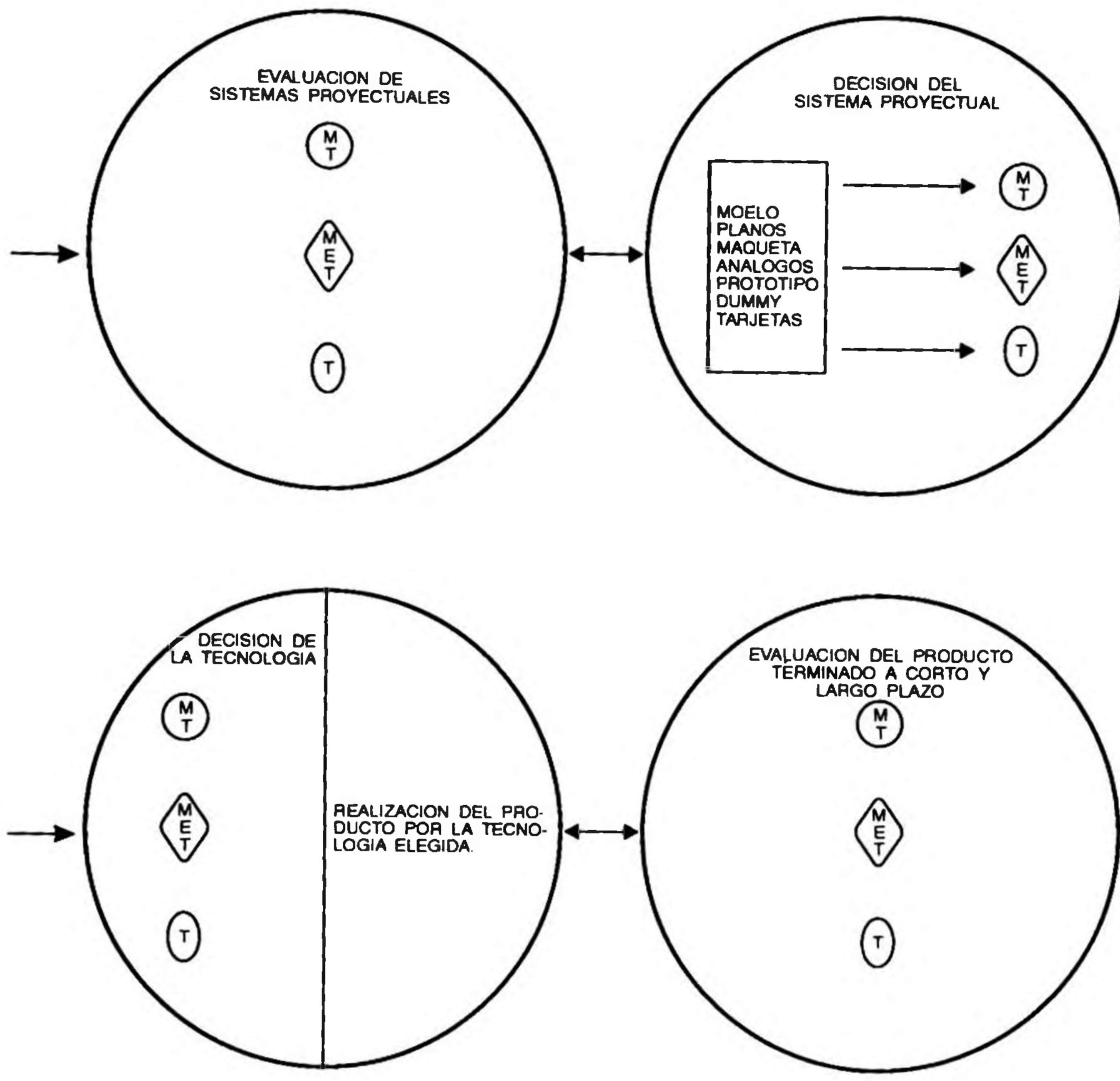


PROYECTO (ETAPA IV)



REALIZACION (ETAPA V)





4.

FASES

DEL MODELO GENERAL DEL PROCESO DE DISEÑO

4.1

EL CASO

4.1.1.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CASO

Lic. Fernando Danel Jarret

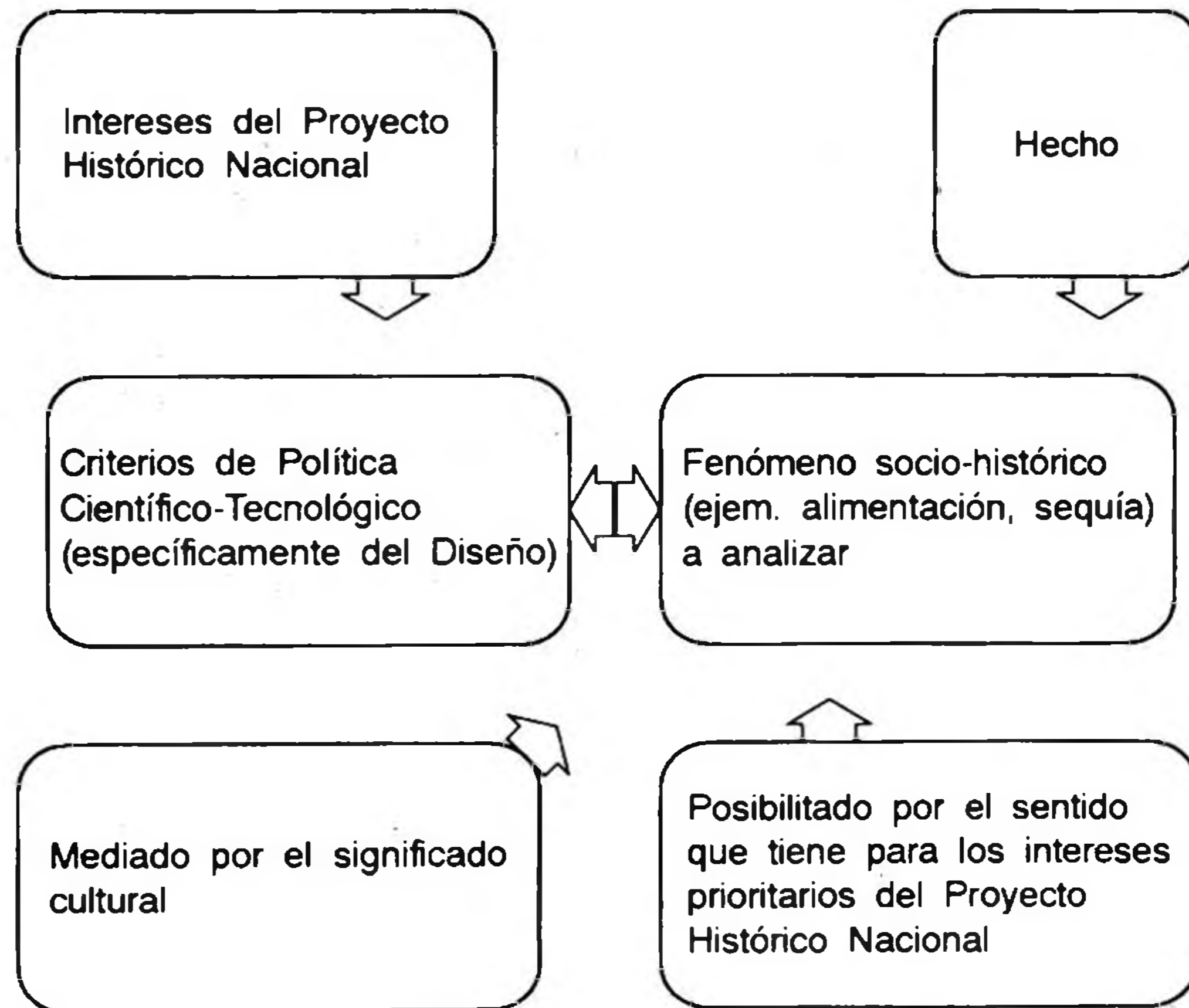
4.1.1.1

Entrada a esta Fase

El punto de partida del proceso de diseño es, desde la metodología crítica que aquí planteamos, un *fenómeno* socio-histórico a analizar, en otros términos, un acontecimiento real y significativo para una disciplina que, como el diseño, puede aportar alternativas formales para su adecuada resolución. Debe quedar en claro que nunca un fenómeno se presenta al análisis disciplinario así sin más, en estado bruto, por el contrario, la manifestación, sentido y relevancia del fenómeno, están posibilitadas por una serie de *supuestos* interpretativos que actúan también como condicionamientos y que son los que marcan el ámbito y sentido de su presentación para el mencionado análisis. En síntesis podemos afirmar lo siguiente: nunca la realidad de un fenómeno se presenta tal cual, fuera de contexto y según ciertas interpretaciones previas.

No hay nunca hechos desnudos, sino que por el contrario, éstos siempre están *mediados* por un (o unos) significado (s) que los interpreta y los sitúa en un determinado ámbito de comprensión. Por ejemplo, ante la reciente sequía en el Estado de Sinaloa (fenómeno) se propusieron diversas interpretaciones, unas en el sentido de afirmar que la causa fue el desinterés de la gente

por el trabajo agrícola, otras porque las autoridades competentes no han cooperado con los campesinos, y aun otras, afirmando que "extrañas" fuerzas de la naturaleza devastaron la región o, en último caso, se alzaron voces denunciando que la crisis agrícola estatal manifiesta, una vez más, la estructural imposibilidad del país para constituir una mínima infraestructura que evite tales "defunciones" de nuestra precaria economía! Sin duda, con el ejemplo anterior queda suficientemente claro que los hechos complejos y diversos que componen un fenómeno están siempre *significados* por el grado y tipo de análisis que se haga de los mismos y, lo que aún es más importante, es que la misma manifestación del fenómeno, los diversos aspectos de su presentación, están permitidos y posibilitados por el *proyecto histórico* nacional. Otro ejemplo interesante lo constituye el proyecto histórico norteamericano para el cual es de absoluta importancia asegurar sus mercados latinoamericanos mediante regímenes "fuertes" y, por eso, Chile era (¡ay!) un peligro a esa intención histórica, un impedimento a los intereses de E.U.; podemos mostrar en esto que la relevancia (negativa para ellos) del hecho "Chile" estaba fundada en su proyecto capitalista imperial; en cambio, para los pueblos latinoamericanos el sentido era, si se quiere, una posibilidad para la liberación de nuestra encadenada "Patria Grande". Se ve pues en estos ejemplos que la misma realidad adquiere importancia y significado distintos porque manifiesta (positiva o negativamente) los *intereses* de un proyecto histórico determinado.



Ahora bien, el proyecto histórico se objetiva, por lo que a nosotros concierne, en una *política científico-tecnológica nacional* que marca las orientaciones de análisis, investigación y resolución de los fenómenos que se presentan en la realización del país. En otros términos, la política científico-tecnológica origina unos criterios generales, que son como rutas que condicionarán las investigaciones y las respuestas, como en el caso del diseño, ante la problemática surgida por el fenómeno en cuestión.

En síntesis, tanto los *intereses* del proyecto como los *criterios* de la política científico-tecnológica, son los *supuestos* que siempre necesitan estar presentes de manera explícita para condicionar la importancia del fenómeno, como real punto de partida de la metodología para el proceso de diseño.

4.1.1.2

Objetivo Primario de la Fase

El objetivo primario de la fase consiste en *analizar*, desde los criterios ya mencionados, los datos significativos del fenómeno para ser utilizados por la óptica del diseño en su futura respuesta formal. Esta investigación y análisis del fenómeno permite cuestionar críticamente la posible participación del diseño que, junto con otras disciplinas, han de precisar y definir el caso.

4.1.1.3

El Marco Teórico de la Fase

Ese análisis de los síntomas relevantes del fenómeno en cuestión depende de las orientaciones que el marco teórico postule. La elaboración de un marco teórico, apto para la investigación del fenómeno y la definición precisa de sus exigencias, ha de ser resultado de un amplio trabajo *interdisciplinario*, al que el diseño recurre y participa desde sus objetivos proyectuales. Así pues, el marco teórico de esta fase es necesariamente interdisciplinario, o en su caso, *multidisciplinario*, según cinco sistemas o áreas temáticas.

Trabajo Interdisciplinario
(según cinco áreas temáticas) ←

1. Sistema Físico - ambiental
2. Sistema Histórico - cultural
3. Sistema económico - social
4. Sistema Científico - tecnológico
5. Sistema Administrativo - organizativo

Según estas áreas temáticas, las diversas disciplinas pueden unificar sus investigaciones y la recolección de sus datos, con el objeto de poder definir el fenómeno y aportar al diseño variables cerradas (sean dependientes o independientes) para que éste pueda resolver, dentro de su tarea proyectual, los problemas específicos que le son propios.

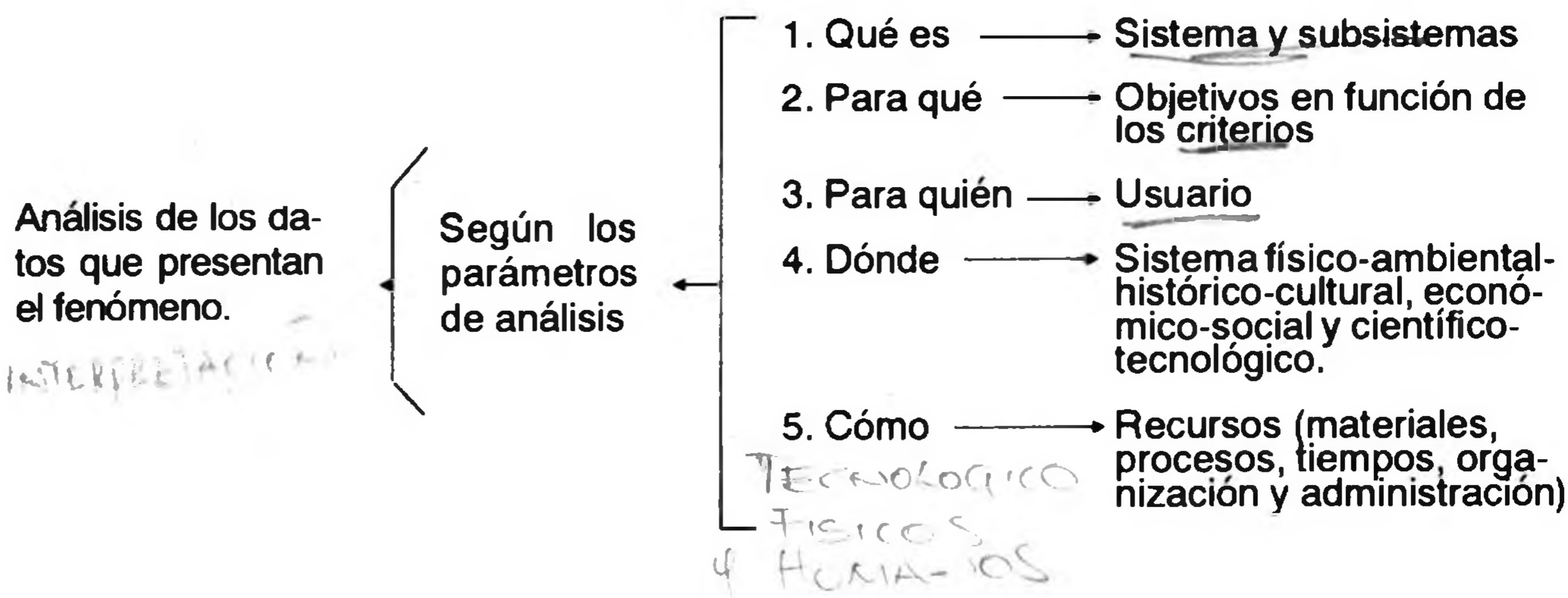
El marco teórico, elaborado por el trabajo inter o multidisciplinario y en acuerdo con los criterios ya señalados, ha de verificarse constantemente con la realidad interpretada, para obtener de ella posibles correcciones o invalidaciones del mismo, que permitan lograr un mayor nivel de precisión y científicidad.

4.1.1.4 Desarrollo Metodológico de la Fase

En concordancia con los síntomas que el fenómeno presenta a la investigación inter o multidisciplinaria, cada disciplina irá elaborando los datos que de acuerdo a sus propios métodos y técnicas sean relevantes, de suerte que el diseño pueda, desde su perspectiva disciplinaria, incorporar los datos significativos para realizar su quehacer operativo en vista a la solución formal que las exigencias del caso presente. De estos datos, que el diseño incorpora y descubre desde su perspectiva, se generará un *problema de diseño* a ser resuelto.

El análisis del caso consiste, en definitiva, en observar, levantar y organizar los datos relevantes desde el marco teórico interdisciplinario según la óptica de los objetivos operativos del diseño. El análisis y la organización de los datos ha de hacerse según ciertos parámetros que delimiten la cantidad y cualidad de los mismos, para ordenarlos en sistemas y subsistemas que permitan definir el caso con precisión.

Los parámetros son variables teóricas que marcan áreas de análisis posibles y que permiten organizar la búsqueda de datos según si las mismas están claramente perfiladas. En el siguiente cuadro se indican:



Según los parámetros de análisis del fenómeno, el diseño podrá seleccionar adecuadamente los datos obtenidos por el concurso interdisciplinario, logrando de esta manera una organización por áreas de los mismos que para su proceder metodológico- operativo sean pertinentes.

Mediante un lenguaje científico bien formulado se cierran las variables y se estructuran los datos en sistemas y subsistemas que el diseño utiliza para, desde su perspectiva disciplinaria y sus objetivos operativos, *definir* el caso, y además generar, desde las exigencias reales analizadas, *una(s) propuesta(s) inicial(es) de diseño* a ser desarrollada(s) y verificada(s) críticamente en la siguiente fase.

4.1.2 CRITERIOS INTERDISCIPLINARIOS PARA LA DEFINICIÓN DEL CASO

Arq. Ma. Teresa Ocejo

4.1.2.1 Introducción

El acto de diseño es una actividad en la cual el hombre transforma la naturaleza y los materiales en objetos diseñados con una intencionalidad que adecúa creativa y coherentemente su producción; asimismo requiere estructurarse orgánicamente dentro de las relaciones que la realidad nacional facilita entre el usuario y el medio ambiente natural y artificial, partiendo de un caso determinado y considerando las relaciones que se dan conjuntamente a su producción.

Sus objetivos disciplinarios, lenguajes, métodos y técnicas no son los únicos elementos de consideración para iniciar el proceso de diseño. A partir de ellos el diseño debe integrar aquellos actos que están íntimamente relacionados a sus funciones disciplinarias y estructurar los diferentes fenómenos con sus relevancias reales, manifestando su hacer con mayor claridad. Al considerar los hechos que definen su situación, se inicia la entrada al proceso integrando todos aquellos factores que operan y condicionan su hacer; describe esa realidad, identificando y reconociendo tanto los síntomas de ella como las interrelaciones existentes, para definir con éstos criterios que perfilen las prioridades y concreten sus propuestas de diseño una vez definido el caso.

QUE ES

SINTAXIS - SEMANTICO
SEMANTICO

OBJETO CD

1º CONDICIONES SIMBOLICAS

OBJETO -

SISTEMA = FUNCIONA (FUNCION)

NO PUEDE SOBREPONERSE

AL OBJETO DE DISEÑO

NO SOBREVIVE, HAY Q'

INSERTE EN UNA SISTEMA

(MEDIO)

2º PARA QUE

OBJETIVOS Y CRITERIOS

FUNCION ESTETICO

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

INDICATIVA - SIMBOLICA

CONOCER LA COMPETENCIA

4º MARCO TEORICO

4.1.2.2

Actuación Multidisciplinaria del diseño dentro del Caso

El modelo del proceso ha de considerar que la vía para realizar un diseño coherente con la realidad sólo es factible si el diseño, conjuntamente con las diferentes disciplinas, accede al análisis de los hechos sociales, para así clarificar los síntomas que un contexto determinado ofrece y definir las políticas de acción a seguir, partiendo de las prioridades interdisciplinarias encontradas con lo que el diseño pueda extraer sus propuestas.

El diseño requiere plantear su acción participando en el análisis de los hechos sociales, para así integrar a su proceso los elementos de la realidad en una acción conjunta al comprender y abarcar las relaciones que tiene con otros campos del conocimiento.

Considerando lo anterior, el diseño y demás disciplinas en un caso determinado buscarán los síntomas de los estados de cambio, la aparición de anomalías con las cuales puedan efectuar un diagnóstico que, sometido a una revisión de las relaciones reales existentes, pueda definir su situación fundamental ubicando sus propósitos en su verdadera realidad.

4.1.2.3

Recorrido de la Propuesta dentro del Caso

La propuesta inicial al modelo del proceso de diseño tendrá que recorrer diferentes momentos dentro de la fase del caso, para considerar y estructurar los fenómenos que le están presentes y concluir con la definición de datos de diseño que serán constituidos como requerimientos en la fase del problema.

Los siguientes pasos a seguir posibilitarán la definición del caso.

- I Diagnóstico de la propuesta
- II Estudio exploratorio disciplinario
- III Síntesis interdisciplinaria
- IV Observación disciplinaria
- V Clasificación y ordenamiento de datos

I. Diagnóstico de la propuesta

Al llevar a cabo el modelo del proceso de diseño, la propuesta requiere ser analizada para encontrar su ubicación dentro de las diferentes entradas al mismo y estar referida a la realidad de la cual parte, para así controlar y descartar factores que no son los objetivos fundamentales a resolver.

Por otra parte, el diagnóstico es indispensable para llegar a fundamentar su situación y referir su función a la realidad concreta a la que pertenece.

Si la presentación de la propuesta sólo abarca objetivos disciplinarios, se tendrá que ubicar en la realidad para, desde ahí, considerar todos aquellos factores que la explican. Por lo tanto se someterá a consultas interdisciplinarias para definirse.

La propuesta requiere ser analizada en función de sus propios supuestos y condicionamientos, para descifrar así si parte de objetivos que no son los fundamentales.

II. Estudio exploratorio disciplinario

Una vez diagnosticada la propuesta se inicia el Caso con una exploración del estado inicial, reconociendo los hechos sintomáticos que se disciernen de la totalidad; ésta primera aproximación detectará datos generales que cada disciplina observe perfilando los rasgos y anomalías generadoras del fenómeno, además de revelar los desajustes existentes.

III. Síntesis interdisciplinaria

Para definir la situación fundamental, se han estructurado los factores prioritarios en los diferentes sistemas del estudio social y se ha podido comprobar en esta primera aproximación, que cada disciplina, una vez observados los aspectos fundamentales de su hacer en la situación dada, establecerá los parámetros de los fenómenos para detectar los datos necesarios que en función de los sistemas observados y de las relaciones entre sí logren perfilar una observación que compruebe la visualización inicial.

El diseño, desde lo que a él le toca observar, se ubicará en la exploración, constituyéndose en los diferentes sistemas que la estructuran, para extraer relacionadamente sus datos.

Se proponen los siguientes sistemas para detectar desde ellos los elementos que el diseño requiere para la producción de sus objetos.

a) Sistema físico-ambiental

a.1) Medio natural

Topología
Paisaje
Clima
Recursos naturales
Flora y fauna
Geología
Sismología
Hidrografía

a.2) Medio artificial

Territorialidad
Estructura urbana
Fuentes de contaminación
Uso del suelo
Ubicación del trabajo
Educación
Habitación
Recreación
(Zonas de influencia y desarrollo en cuanto a los establecimientos anteriores)
Areas de mayor densidad

Infraestructura:

Servicios
Instalaciones
Vialidad
Transporte
Instalaciones médicas
Natalidad y defunciones
Aspectos médicos y sanitarios

b) Sistema político-económico

b.1) Aspectos generales

Estudio de población
Aspecto de sociabilidad

Medios de acción
Horizontes de planeación
Comunicación
Formas de expresión
Conflictos
Carencias

b.2) Medio económico

Fuentes de trabajo

Actividades: Necesarias
 Convenientes
 Posibles a desarrollar

Producción: consumo
 Planificación de desarrollo
 Uso del suelo-valor
 Plusvalía

Consumo regional: Venta local

Distribución
Identificación de conflictos
Población económicamente activa
Ingresos familiares
Turismo
Aspectos financieros
Carencias significativas

b.3) Medio político-administrativo

Disponibilidad de usuarios en planes de desarrollo
Estructura jerárquica de la localización categorial del poblado o la ciudad
Gremios y asociaciones existentes
Control social
Tenencia de la tierra
Uso del suelo
Definición de límites políticos
Identificación de conflictos
Carencias

c) Sistema histórico-cultural

Tradiciones
Significación de espacios
Significación de objetos
Formas de comunicación
Religión
Lenguaje
Economía
Política
Recreación
Aspectos artísticos

d) Sistema tecnológico y científico

Actividades humanas
Procesos artesanales
Tipos de artesanías
Industrias: pequeñas, medias, pesadas
Sistema de producción artesanal e industrial
Recursos industriales
Recursos materiales
Recursos renovables
Recursos no renovables

En cada uno de estos sistemas, el diseño, de acuerdo con la realidad determinada, tomará su ubicación dependiendo de las prioridades disciplinarias que revelan la situación específica, emprendiendo así una observación para verificar y analizar los datos estructurados en esas relaciones detectadas.

IV. Observación disciplinaria

De acuerdo a la estructura anterior se desarrollará un plan de observación en donde el diseño y demás disciplinas detectarán, en función de las unidades de análisis la recabación de los aspectos que definan los hechos para la verificación de las prehipótesis iniciales.

El diseño a partir de sus propios sistemas descifrará la realidad levantando desde los hechos, datos que le son pertinentes además de percibir los fenómenos en diferentes campos.

El acceso del diseño puede ser:

a) A través de los objetos que ha producido, identificando en ellos aspectos:

- funcionales
- estructurales
- materiales
- formales
- significantes

y su entorno con los usuarios y los diferentes sistemas físicoambientales, económico, político, histórico-cultural, tecnológico y científico.

b) Desde la realidad misma especificando relaciones funcionales entre los usuarios y diversos medios naturales y culturales.

Las relaciones y estructuras:

- Que posibiliten y lo condicionen,
- buscando indicadores como calidad,
- disponibilidad, equipamiento en uno y otro caso.

Su acceso permite datos para analizar, en los diferentes sistemas, las relaciones de función y sus objetivos.

Relaciones funcionales

-valores de:

- uso
- signo
- símbolo
- cambio

c) Relaciones de elementos y la totalidad en cuanto a dimensionamiento, proporción, posiciones, conexiones, sectorización.

Diferenciación de funciones

Datos sobre recursos: naturales, materiales

Modos de ejecución: artesanal, industrial

Técnicas de constructividad

Modos de producción

Standarización y tipos de procesos

Recursos humanos - mano de obra, maquinaria, materiales

Sistemas:

- de costos
- presupuestos
- tiempos
- calendarios y programación

d) Significación formal en cuanto:

material
tratamientos
acabados
estructura
aceptación social

Distribución formal, el objeto y relaciones sociales conceptos de:

centralidad
jerarquización
distanciamiento
constantes de
organización

Diferencias significativas de la organización formal.

El lenguaje formal levantará la realidad desde los aspectos espaciales, objetos y elementos de comunicación.

V. Clasificación y ordenamiento de los datos

Las unidades de análisis disciplinarias y las relaciones entre ellas, una vez descritas por los diferentes lenguajes disciplinarios realizarán una clasificación, según análisis de variables disciplinarias para definir las prioridades relevantes.

4.1.2.4

Análisis Comparativo Interdisciplinario y Definición del Caso

Una vez que cada disciplina ordena y clasifica sus datos con las relaciones que observó, se dará un análisis comparativo que permita normar criterios. Como conclusión al estudio según las prioridades que el caso fije se determinará un conjunto de datos relacionados para continuar las siguientes fases.

4.1.3

TEMAS MONOGRÁFICOS ESPECÍFICOS DE ESTA FASE

Lic. Daniel Prieto

4.1.3.1

Hechos y Fenómenos

Partimos de la realidad como un conjunto de hechos. La frase es bastante ambigua; tenemos que preguntar: ¿Qué se entiende por realidad y qué por hecho? Por el momento debemos situarnos en el siguiente planteo: Hay un suceso que acá o allá implica hechos. Digámoslo de otra manera: pasan cosas. A esto último denominamos hechos. Los hechos no implican la necesaria atención que a ellos se presta. La esclavitud se dio durante muchos siglos antes de que se le prestara atención a nivel social. Constituyó simplemente un hecho. Igual sucedió con las enfermedades, el analfabetismo, la vivienda, la vestimenta, la higiene, etc. Pasan cosas, reiteramos, pero sin una correspondiente validación social, lo que no les permite alcanzar la categoría de "algo" que acapare la atención de la sociedad o de determinado grupo social. Cuando, por el contrario, así ocurre, el hecho se convierte en fenómeno en el sentido etimológico de lo que "se aparece", "sale a la luz". Luego de muchos siglos la esclavitud se alza como un fenómeno, sale a la luz, igual el analfabetismo, la miseria, etc.

¿Qué circunstancias llevan a un hecho a convertirse en fenómeno? Para que se tome conciencia de la esclavitud y se pase al menos a estudiarla para hallar un camino a fin de eliminarla, ha ocurrido algo. El dejar que un hecho se quede como tal, es una cuestión directamente relacionada con el proyecto histórico social de cada comunidad. Los hechos se alzan como fenómenos cuando ese proyecto les da cabida. En el proyecto histórico social de la antigua Grecia no estaba el poner en cuestión el hecho de la esclavitud, sí en cambio lo estaba en el proyecto del cristianismo. En el proyecto de las clases dirigentes del siglo pasado en casi toda Latinoamérica la cuestión de la vivienda digna para los campesinos era un simple hecho, no se alzaba como fenómeno.

Es preciso tener en cuenta que el proyecto histórico social no es algo homogéneo, válido para todo un país. El proyecto de ciertas clases dirigentes puede ser distinto del de los dirigidos. Y en aquel pueden no caber, y de hecho no caben, determinados fenómenos, por lo que intentarán relegar verdaderos dramas de nuestra sociedad a la categoría de hechos.

Un hecho puede pasar a la categoría de fenómeno por la presión que ejercen quienes lo protagonizan o padecen. En determinado sector de un país se produce una catástrofe por motivos naturales, o bien una asonada popular, o una epidemia, etc. Esto lleva a que a nivel de las clases dirigentes el hecho se convierta en un fenómeno, en una cuestión que desde sí misma apele, llame la atención.

Por último un hecho se convierte en fenómeno por la mediación de lo que podemos denominar "promotores", los cuales se mueven dentro de ambientes políticos, religiosos, culturales, etc., y reclaman en favor de determinados hechos. Pero también pueden ser motivaciones económicas y en este caso es cuando mejor se aplica la palabra promotor (una zona es objeto de reclamaciones acerca del estado del agua que pasa por un canal, ello para lograr que lo impermeabilicen a fin de vender a mayor precio los terrenos cercanos).

Llevemos estas consideraciones generales al terreno de la ciencia. Es erróneo creer que todos los hechos de la realidad son objeto de las ciencias y mucho menos de aquéllas que tienen que ver con lo social. Se ha repetido ya hasta el cansancio que la pretendida objetividad y universalidad de las ciencias es algo falso, que aquello que se constituye en tema es lo que tiene que ver directamente con los intereses de los países que detentan la propiedad de tales ciencias.

El proceso es éste: existen poderosas empresas o gobiernos que patrocinan las investigaciones científicas, que las pagan. Ese pago condiciona al investigador, ya que tiene que ceñirse a los temas que interesan a aquéllos. Si esto es así en los países centrales lo es más en los periféricos. En efecto, los temas con que se ocupa a los científicos en nuestros países suelen no tener nada que ver con la realidad inmediata, sino que están orientados en función de lo que preocupa a los espacios privilegiados. Es decir, hechos ajenos se alzan como fenómenos, en tanto que los hechos propios de la realidad inmediata son ignorados. Esto se continúa en el sistema de difusión que existe a nivel internacional: lo que no está de moda no entra en la preocupación de nadie y así se hace ciencia según los dictados de los países centrales.

Reiteremos, pues, la pregunta inicial. ¿Cuándo se convierte entre nosotros un hecho en fenómeno desde el punto de vista científico? Dado que la ciencia pasa a través de las clases dirigentes, el nivel de acercamiento a la realidad puede resultar muy bajo, sobre todo si nos referimos a lo que realmente ocurre en los países marginales. Durante años en la universidad y centros de investigación se han preocupado por cuestiones que nada tienen que ver con la problemática más inmediata. Una situación de tal naturaleza no debe prolongarse, ya que nuestros países no pueden darse el lujo de mantener investigaciones que de nada le sirven, ni los investigadores mantenerse al margen de las reales necesidades de sus pueblos.

A medida que la ciencia se independiza, que las preocupaciones se orientan hacia la propia realidad, mayor cantidad de hechos pasan a convertirse entre nosotros en fenómenos. Por supuesto que ese proceso no se da de un día para otro. Tampoco se da solamente porque a los científicos se les ocurra protagonizarlo. Muy a menudo las presiones sociales son tan intensas que no hay más remedio que tomar como fenómenos hechos que a lo largo de décadas, cuando no de siglos, pasaron desapercibidos. El hambre, la explosión demográfica, la miseria, son ya fenómenos que ninguno de nuestros países puede dejar de lado.

Un hecho no es nunca algo simple. Cualquiera de sus elementos remite al resto. No es posible encararlo desde la perspectiva de una sola ciencia, el modo de abarcarlo en su totalidad es a través de una tarea interdisciplinaria. Tampoco se pueden dejar de lado determinadas ciencias, ya que es a ese nivel donde se juega la forma en que luego se definirá el problema. Dicho de otra manera: si una ciencia espera a que otras conviertan un hecho en fenómeno y que luego le den datos para trabajar, se niega a sí misma la posibilidad de abordar a fondo su futura problemática. El caso del diseño es bien claro. Quienes se orientan dentro de las investigaciones que a él corresponden, pueden perfectamente mostrar que determinados hechos requieren la atención de la comunidad. A nivel arquitectónico esto es evidente, pero no menos lo es a nivel industrial o a nivel gráfico. Muy a menudo se ha dejado al diseño la tarea de "llegar más tarde", cuando ya el fenómeno ha sido abordado por otras ciencias. Sin embargo, desde el primer momento el diseño tiene algo que interpretar y que decir. Y ello porque, reiteramos, el hecho no es algo simple y menos lo es cuando se convierte en fenómeno.

A menudo se alza como fenómeno sólo un fragmento del hecho. Desde la ciencia se puede circunscribir la cuestión a ese fragmento y pensar que se trata de algo exclusivo para una sola disciplina. Si una epidemia aparece en una región se piensa sólo en la medicina. Pero, de hecho, la epidemia es un fragmento de un fenómeno que abarca otras cuestiones. La vivienda, los sistemas de comunicación, los objetos, entran dentro de ese fenómeno y es aquí donde el diseño tiene también mucho que decir.

Si bien nos pronunciamos en contra de una subestimación de nuestra ciencia, también debemos hacerlo respecto de una posible sobreestimación. La riqueza de un fenómeno no puede ser agotada por el diseño. El primer momento es una tarea interdisciplinaria y cada ciencia tiene tanto valor como las otras. De lo que hay que tomar conciencia, reiteramos, es de que en esta primera etapa se delimita buena parte del alcance que tendrá luego la problemática de la ciencia en cuestión. De lo contrario ya a este nivel se toman decisiones que comprometen todo el proceso posterior, decisiones de las que no puede estar ausente el diseñador.

Los esquemas que presentamos son los siguientes:



Ocultamiento del fenómeno por:

- Factores ideológicos
- Socio-políticos
- Ciencia hecha desde el centro
- Temas de moda según esa ciencia
- Actitud de ciertas disciplinas que aguardan datos derivados de otras ciencias.

4.1.3.2

Codificación, Decodificación y Recodificación

Nos hemos referido ya en otra parte de esta obra a los hechos y a la manera en que éstos pasan a convertirse en fenómenos. El problema que nos ocupará ahora es el modo en que accedemos a tal o cual fenómeno. Así como se dan limitaciones ideológicas que no permiten visualizar un hecho como fenómeno, se dan también limitaciones cuando se trata de encarar directamente el fenómeno.

La pregunta es: ¿A partir de qué supuestos tomamos contacto con determinada vertiente de la realidad? Ya hemos visto que las disciplinas de diseño no pueden darse el lujo de dejar ese contacto en manos de otras ciencias.

Los supuestos que condicionan ese primer contacto son de distinta índole: en primer lugar están los que corresponden a la propia ciencia, luego los que se derivan del grupo social al que pertenece el diseñador. Ambos se evidencian, se encarnan en el diseñador mismo y pueden hacerle creer que no son supuestos sino verdades absolutas que le pertenecen. A este último caso lo denominaremos actitud ingenua: creer ciegamente en la propia profesión sin cuestionarla nunca y también en los dictados de la clase a la que uno está integrado, sin oponer resistencia alguna. En ambos casos el ignorar la forma en que se encara la realidad el no tener conciencia de ello, no disminuye en nada la gravedad del problema. En los tiempos que corren, y sobre todo en países como el nuestro, no encarar críticamente los supuestos de la propia

profesión y los supuestos que desde lo social condicionan nuestras percepciones y nuestra conducta, es lisa y llanamente una falla que no pocos problemas ha traído y trae a la labor científica.

Por mucho que se pretenda un rigor basado en números, en computadoras o en pulcras aplicaciones de la lógica, los aportes concretos a nuestra sociedad son por demás exigüos, ya que quedan fuera de todo cuestionamiento los supuestos que guían investigaciones y trabajos científicos.

La actitud ingenua lleva a apreciar los fenómenos a partir de esquemas, de clisés en los cuales trata de meter la realidad toda. Y aquello que no cabe dentro de tales clisés es relegado nuevamente a la categoría de hecho, o bien es reprimido en aras de una cómoda y límpida visión de las cosas. En la actitud ingenua se pretende, lo sepa o no quien lo hace, que nuestros paradigmas, nuestras series mentales, son superiores a la realidad misma. Dichas series mentales se interponen entre nosotros y el fenómeno y llevan inexorablemente a una distorsión, a un ocultamiento o eliminación de datos. Resultan más poderosos nuestros códigos que la realidad misma. Caemos, se ha afirmado ya, en una tiranía del código el cual se alza como una realidad más densa que la que nos trata de mostrar el fenómeno.

Aquí el papel de las limitaciones ideológicas resulta evidente. Hay quienes, por educación, por su pertenencia a las aspiraciones y expectativas de determinada clase, están prácticamente incapacitados para abordar lealmente un fenómeno. Los ejemplos ya repetidos hasta el cansancio, de las actitudes racistas o de los modos dogmáticos de relacionarse con las cosas o con los otros no hacen sino reafirmar estas consideraciones. El esquema mental, el paradigma que alguien o un grupo social pueden hacerse respecto de su propia superioridad, condicionan directamente la forma de percibir y de actuar frente a situaciones concretas.

Ante todo fenómeno, la primera pregunta que debe plantearse un investigador es: ¿A partir de qué supuestos estoy realizando esta interpretación? Dicho de otra forma: "desde qué parámetros decodifico tal o cual fenómeno? ¿cómo codifico luego los datos obtenidos? Decodificación del fenómeno, codificación de datos. Nuestra fase termina en un "diagnóstico de diseño". ¿Qué ocurre cuando la diagnosis resulta errónea? Si damos mal el primer paso ninguno de los siguientes podrá resultar correcto.

Hemos afirmado que el fenómeno no puede ser agotado por una sola ciencia, que se trata de una tarea interdisciplinaria. A decodificación y codificación se suma una tercera: la recodificación de datos proporcionados por otras ciencias: Tres pasos, pues, y para cada uno de ellos la misma exigencia de criticidad.

La única manera de acercarse lo más lealmente posible a un fenómeno es tratar de que éste se manifieste tal como es, sin interponerle los filtros de

nuestra subjetividad, de nuestra ideología, de nuestros paradigmas mentales. Es preciso acercarse al fenómeno con la suficiente apertura como para no crear entre él y nosotros una zona de opacidad que termine por arruinar toda posibilidad de conocimiento.

Por supuesto que no pretendemos ser diseñadores de conciencias químicamente puras capaces de asumir la realidad hasta sus últimas consecuencias sin que nada interfiera. El punto de vista personal, las inclinaciones propias de cierta clase social, la educación, las experiencias anteriores, tienen que ver con los enfoques que damos de las cosas, y son casi siempre inevitables. El problema está cuando se convierten en algo de tal rigidez que no permiten de ninguna manera acercarse a los fenómenos en todas sus implicancias. Es esa opacidad la que arruina proyectos científicos de nuestros países, la que no permite asumir fenómenos en totalidad, la que cierra el camino a la investigación y contenta al científico con problemas importados, dejando relegada buena parte de nuestra realidad a la categoría de simples hechos.

Los procesos de decodificación requieren:

- a) una actitud crítica ante el fenómeno.
- b) un cuidadoso empleo de los términos (evaluación semiológica) .
- c) una actitud crítica ante las propias series mentales
- d) un respeto, pero a la vez una actitud vigilante, ante los aportes de las disciplinas.

Cada uno de los puntos remite al otro. No es posible lograr *a* si no se logran *b* y *c*. A la vez la mala interpretación de lo que aporta *d*, una actitud sumisa ante tales aportes, conduce casi siempre al error. Por eso, reiteramos, el diseño no puede relegar tareas, no puede dejar para otros el estudio del fenómeno y aguardar conclusiones y diagnósticos ajenos que fueron logrados a partir de otros supuestos, que bien pueden estar inmersos en clisés, en series mentales.

Las afirmaciones precedentes recalcan que siempre se ha partido de prejuicios y de esquemas mentales. El hecho de que esto último sea la regla no quita que intentemos cambiar las cosas. De lo contrario se corre el riesgo de condenar nuestra disciplina a una situación de segunda o de tercera categoría (cuando queda a disposición de los datos que le llegan de otras ciencias) o bien dar cabida a enormes márgenes de error provocados por una actitud ingenua y a menudo dogmática ante el fenómeno.

4.2 EL PROBLEMA

4.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROBLEMA

Lic. Isauro Elizondo

4.2.1.1 Conclusión de la Fase Anterior

Los resultados de la fase del Caso constituyen el material principal para definir el problema de diseño en esta segunda fase. La fase anterior tiene un carácter eminentemente interdisciplinario, en tanto que en ella concurren las diversas disciplinas científicas con sus métodos peculiares de investigación y con el objeto de identificar en el campo el caso general dentro del contexto social, donde se percibe la necesidad, también de carácter general, de adecuar, científica, técnica y profesionalmente, para definir acciones y apuntar soluciones aptas a los fines y objetivos que se perfilen en el caso general, por el mismo equipo interdisciplinario que participe en esta fase.

A partir de los resultados del caso general, sin perderse la interdisciplinariedad, cada una de las disciplinas concurrentes sirven preponderantemente de marco teórico para investigar dentro de su campo específico todo lo necesario para estructurar el Problema y, en lo que nos ocupa, el problema de diseño.

4.2.1.2 Objetivos de la Fase

A partir de los datos estructurados en la fase anterior, se buscan en esta obra los requerimientos de diseño y los criterios para su interpretación, con los siguientes objetivos:

- a) Determinar con precisión los límites concretos del campo real donde se efectúe la observación, recopilación y estructuración de nuevos datos, necesarios para la definición del problema de diseño.
- b) Seleccionar y estructurar lógicamente la Teoría del Diseño que permita derivar los criterios de interpretación de los datos recabados dentro del marco teórico específico del diseño, en el campo de que trate.

- c) Estructurar el problema de diseño como conjunto de requerimientos representados por datos lógicamente organizados para su interpretación en el lenguaje del diseño.

4.2.1.3

Fisonomía Precisa de los Diversos Niveles en la Determinación del Problema

4.2.1.3.1

Análisis e interpretación

En este momento el diseñador analiza los datos derivados del caso general, con el objeto de separar todos aquellos aspectos y requerimientos que tengan relevancia para el diseño. Formúla con los elementos relevantes las cuestiones concretas que puedan ser resueltas por medio del diseño. Este conjunto de cuestiones constituyen la primera definición concreta del problema.

4.2.1.3.2

Interrelación

Todos los elementos y conceptos que estructuran las cuestiones del diseño son replanteados aquí en sistemas y subsistemas de datos y variables, en función de la teoría y de las técnicas de diseño que sean aplicables al planteamiento del problema definido en el nivel anterior. Intervienen aquí, fundamentalmente, tanto la experiencia del diseñador como su conocimiento sobre las teorías y técnicas de diseño, aplicables al mismo planteamiento. El problema se explica aquí por medio de las teorías de diseño que se le relacionen y las cuestiones técnicas concretas aplicables para la solución de diseño.

4.2.1.3.3

Programación

El diseñador traduce, en este nivel, todos los datos contenidos en los sistemas y subsistemas organizados en el nivel anterior, al lenguaje de diseño, utilizando dibujos, planos, esquemas, etc., de manera que el problema quede planteado en términos concretos de diseño. La función lógica que se realiza aquí cae estrictamente dentro del campo de la lógica del diseño, porque implica el enlace de los dos grandes conjuntos de elementos en que se divide

su material: uno formado por los sistemas y subsistemas presentados como requerimientos de diseño en la fase anterior; y el otro formado por el conjunto de símbolos, formas, imágenes y conceptos propios del lenguaje del diseño (patterns). Su adecuado enlace lógico, que depende principalmente de la experiencia y conocimientos profesionales del diseñador, permitirá pasar eficientemente al siguiente nivel.

4.2.2

El dato formal en el contexto

Arq. Jorge Sánchez de Antuñano B.

La fase anterior ha definido los parámetros generales dentro de los cuales se debe situar la formulación del problema. En esta fase la observación y búsqueda de datos relevantes al diseño adquiere máxima importancia.

Si bien es cierto que existen varios métodos y técnicas de disciplinas como la sociología, la antropología y otras cuyos datos son útiles al diseño, debe darse especial importancia a la observación de campo del diseñador en persona. Toda obra material del hombre está cargada de símbolos, a menudo en forma inconsciente o cuando menos parcialmente consciente. En el diseño vernáculo (popular) se utilizan formas tradicionales de las cuales se sabe lo más evidente de su significado, pero la mayor parte de las veces se desconoce la totalidad de la carga semántica de sus símbolos, lo que no implica que inconscientemente se acepten y se viva dentro de ellos. Un diseñador que sepa leer los símbolos que las comunidades producen, tanto en construcciones espaciales como en objetos, tendrá a menudo una información que lo puede llevar a comprender lo esencial, frecuentemente no manifestado por otros medios de captación de datos que al basarse en preguntas y estadísticas, pueden obligar al usuario a no racionalizar objetivamente su forma de vida.

El símbolo, como la intuición, manifiestan visiones no razonadas de las formas de vida; además algunas de estas respuestas tienen la cualidad de ser respuestas totales que irrumpen sobre la actitud analítica de la razón, mostrando grandes caminos sobre los cuales posteriormente la razón puede trabajar. Comprender la estructura simbólica del contexto dentro de la cual se opera, equivale a recibir en términos generales la información total de la forma de vida íntima, no manifestada verbalmente en la mayoría de los casos, de esa comunidad. Teniendo esta visión global el diseñador puede orientar la captación de datos que comprueben parcial y sistemáticamente dicha visión; este análisis posterior puede manifestar hasta qué grado se está consciente de la carga semántica manifestada y hasta qué punto se vive realmente dentro de esa realidad.

En la observación de símbolos tiene una relevancia especial la observación de los hitos, o sea los símbolos que se distinguen de entre los demás por ser especialmente característicos y que, por lo mismo, se constituyen como variables de las cuales derivan otros elementos simbólicos dentro de un contexto. Estos hitos a menudo se derivan de los símbolos naturales de un contexto, un volcán, un lago, una cascada, etc.; se constituyen como generadores no sólo de símbolos formales, sino de actividades como la pesca, la extracción de minerales, etc., de las cuales vive en gran parte una comunidad y que por lo mismo acaban siendo parte fundamental dentro de la estructura de vida, generando características particulares en la cultura, la religión, la política, etc.

Esta totalidad es la que se manifiesta simbólicamente a través de los objetos que los hombres crean en el tiempo y de las cuales el diseñador, que trabaja dentro de un contexto, puede recibir una gran información y conocimientos para actuar. Este campo se abre como una enorme posibilidad para la investigación de diseño, no sólo para obtener mejores y más precisos métodos de observación, sino porque es indudable su importancia en nuestra realidad nacional, que se constituye por grupos humanos de diversas costumbres y formas de concebir el mundo. Ofrecen por lo mismo una riqueza formal simbólica que a menudo se interpreta como folklore regional, con lo cual no sólo se pierde una estupenda fuente de información, sino que a la larga se estereotipan unos cuantos signos dentro de la totalidad simbólica y se convierten en moda, lo que inicia la destrucción paulatina de las culturas locales. La semiótica, la antropología y la historia, junto con el diseño, son campos del conocimiento que interactuando pueden generar métodos interdisciplinarios para este estudio que daría elementos particulares a cada uno para sus propios estudios.

4.2.2.1

La Estructuración del Problema

Intimamente ligada a la posibilidad innovativa del diseño, está la estructuración del Problema. Si entendemos la creatividad como capacidad de formular distintas alternativas y elegir dentro de estas la que mejor resuelva una situación dada, la innovación sería la capacidad de proponer una alternativa nueva ante una situación no resuelta hasta ahora o cuya solución ha dejado de ser operativa porque las condiciones han cambiado.

El diseño requiere información de otras disciplinas cuando está estructurando el problema que sus objetivos particulares pueden resolver. Todo problema de diseño está inserto en una disciplina mayor dentro de la cual operan otras; sin embargo la particularidad del diseño, dentro de este grupo interdisciplinario, consiste en la capacidad que se tenga para captar y prever contingencias

históricas que cambien los postulados iniciales en los cuales se basa para su acción. Umberto Eco en su obra *La estructura ausente*¹ analiza "las fallas del diseño arquitectónico cuando éste, como en el caso de Brasilia, ha olvidado el cambio histórico: Los arquitectos habían cometido los dos errores que hemos enunciado al comienzo del párrafo: aceptaron sin más las funciones que se habían identificado en la prospección sociológico-política, las denotaron y connotaron de la manera más adecuada; y pensaron que, por el mero hecho de estar construida de aquel modo, Brasilia sometería la historia a sus finalidades propias".

"En cambio, frente a la estructura de Brasilia, los acontecimientos han actuado de manera autónoma, y al cambiar, han creado otros contextos histórico-sociológicos que han dejado marchitar algunas de las funciones previstas, imponiendo otras como más urgentes".

Si bien es cierto que la estructuración del problema nos da el campo para la solución formal, es necesario entender que esta última estará condicionada por la primera, y que por lo mismo la innovación está implícita en las dos.

Plantear una nueva alternativa en diseño requiere una correcta formulación del problema individualizando sistemáticamente una serie de exigencias, de funciones que satisfagan la serie de exigencias y de formas que correspondan a las funciones. Si bien la base medular en la formulación de un problema la proporcionan los datos, éstos carecen de valor si no se tienen claramente definidos los criterios para su interpretación, los cuales se dan con la teoría del diseño interactuando con las diferentes disciplinas que concurren al problema y anticipando cambios probables dadas las contingencias históricas. Por lo mismo, esta estructura deberá proponer las funciones primarias del problema, considerando que las secundarias puedan recibir los cambios futuros sin requerir un cambio en las primarias cuando éstos ocurran.

4.2.2.2

La Imagen del Problema

Entre los datos de requerimientos y las soluciones formales a ellos (hipótesis alternativas) se encuentra una zona de decisión que no ha sido suficientemente estudiada y dentro de la cual está la estructuración del requerimiento en imágenes. Después que el diseñador ha enlistado sistemáticamente el conjunto de exigencias y las agrupa en requerimientos, debe pasar a la tarea de comprender la esencia del problema, tratando de llegar a una imagen global del mismo deducida de la interrelación de los múltiples datos obtenidos. Dentro de este proceso se puede aplicar la teoría semiótica en lo que se refiere a la interpretación: toda señal (dato) cobra sentido al ser interpretada; esta interpretación se da en base al código y sub-códigos que tiene la persona que recibe las señales. Inicialmente tenemos, entonces, que en esta serie

1. Humberto Eco, *La estructura Ausente*. Edit Península, Barcelona, 1975.

de intercambios de datos que concurren entre las diferentes disciplinas, dentro del proceso de diseño, se requiere que en la interacción de diferentes códigos no se pierda la interpretación de los datos.

En este campo se han hecho estudios que buscan desarrollar métodos interdisciplinarios para la unificación de códigos que den validez, operatividad y fidedignidad a los intercambios. Sin embargo el punto que nos ocupa no es éste sino el del significado y el del interpretante.

Todo dato es interpretado dentro de una unidad cultural que le da significación. El hecho de que el diseñador debe interpretar un conjunto de datos que provienen a menudo de contextos diferentes a los suyos y, por lo mismo, con variantes de otras unidades culturales, lo obliga a tomar doblemente en serio el estudio del caso inicial, el cual manifiesta los criterios de interpretación para todo el proceso. Estos criterios deberán basarse, entre otras cosas, en la correcta interpretación de las unidades culturales, sólo así tendremos las características de fidedignidad y operatividad deseadas. Sin embargo, además de una correcta interpretación, en la cual se signifique lo mismo, nos queda otro problema, el del interpretante.²

Este punto, cuestión central del presente tema monográfico, resulta de una trascendencia especial porque cuando se da una representación gráfica a un dato tratando de que ese signo equivalga al dato verbal se corre el riesgo de anteponer una imagen personal y de desvirtuar el significante inicial.

Por ejemplo, un dato de requerimiento que especifique cierto objeto, pongamos por caso una silla, deberá responder a las características ergonómicas y de uso funcional de la familia rural que se dedica a la agricultura. Dentro de esta estructura verbal se puede deformar en múltiples maneras el dato hasta hacerlo totalmente erróneo. Sin una información precisa de lo que significa rural, actividades de la vida familiar del campesino, tradiciones y costumbres, etc., se puede en primer término interpretar el dato rural desde una unidad cultural urbana y considerarse por ejemplo como atrasada, subdesarrollada, etc. o, por otro lado, como artesanal y pintoresca. En cualquiera de las dos perspectivas el resto de la interpretación seguiría una línea deformada.

Supongamos por el contrario que esto ha sido bien interpretado y que sí se tiene una información precisa que permite entender cabalmente el significado y que se siguiera precisando más el requerimiento; se buscaría ubicar este último ante un uso cotidiano, como podría ser el de comer, dentro del cual se especificaría que la disposición de las sillas buscará unificar a la familia propiciando el diálogo durante la comida. El diseñador, al representar gráficamente el dato, podría abstraer en un círculo la idea de unificación en donde todos los puntos fueran equivalentes y todos se vieran unos a otros en las mismas condiciones. Esto que podría ser la interpretación fiel de la idea desde una

2. Humberto Eco, op. cit.

perspectiva geométrica, en realidad sería inoperante y atentaría contra la estructura familiar y social rural, dentro de la cual el rol de cada miembro es con gran fuerza destacado formalmente y la unidad familiar estriba precisamente en el respeto y cumplimiento del mismo. Por otro lado, la idea geométrica del círculo, con la debida información, resultaría deseable si se situara al fogón como el eje central y la posición de las sillas como una circunferencia en cuya parte central estuviera el padre de la familia y las hijas del lado más próximo a la preparación para ayudar a la madre, etc.

En otros casos menos evidentes se corre el mismo riesgo de utilizar aparentemente un signo gráfico que corresponde y equivale al dato formal, pero las imágenes mentales que constituyen un acervo en el diseñador pueden desvirtuar y perjudicar el requerimiento, haciendo inútil el cuidado que se ha tenido en su recopilación y estructuración. Al respecto se deben estudiar técnicas de observación de campo dentro de las cuales se pueda junto con el dato estadístico y verbal, tener una equivalencia gráfica que pueda ser verificada al igual que el primero, buscando que en el momento de interrelacionar y estructurar los datos se pueda igualmente y en forma simultánea, tener una interpretación que responda a los códigos locales. La experiencia del diseño nos muestra que en la abrumadora mayoría de los casos, las nuevas alternativas que revolucionan una época son aquellas que han podido ver a través de las imágenes repetitivas y estereotipadas la verdadera significación de los datos y han propuesto una solución idónea (como código) a los mismos. La experiencia del diseñador puede resultar un arma de dos filos cuando supone equivalencias de nuevos datos con otros anteriores, dejando a un lado los cambios que la evolución histórica va ejerciendo, cuando sin querer trata de detenerlos al referirlos dentro de patrones conocidos.

4.3.1 Antecedentes

Arq. Vicente Alonso, Arq. Antonio Toca

La definición del Problema concluye con los requerimientos para resolver el estado de disfuncionalidad detectado. Esta funcionalidad deseada no se refiere a los aspectos puramente físicomecánicos que un objeto (como mediador) debe cumplir. Ha sido suficientemente refutado tal acercamiento, sobre todo por su tendencia simplista a descartar necesidades "que no puedan ser evaluadas objetivamente".³

Los requerimientos o tendencias deben estar estructurados y jerarquizados,⁴ en base a criterios, en el entorno específico del problema. La importancia, pues, de estos criterios es enorme, debido a que si éstos son individualistas e ideológicos las siguientes fases, necesariamente, implantarán formalmente esta visión distorsionada.⁵

Uno de los aspectos más importantes en esta situación interfase es el de que se han hecho muy pocos estudios que la aclaren. Esto parece innecesario debido a que si se tiene un requerimiento, el proceso evidente será el de buscar una forma que lo resuelva. Sin embargo, debido a que este proceso no es lineal, esta traducción es un paso fundamental que requiere ser analizado a fondo.⁶

3. T. Maldonado Ambiente Humano e Ideología. Nueva visión, Buenos Aires, 1972, pág. 67.

4. Los 33 Requerimientos que C. Alexander menciona en Comunidad y Privacía. Edit. Infinito, Buenos Aires, 1972.

5. Véase el escrito 2.3 de J. Antuñano y sobre todo el 2.3.3 en donde se desarrolla este tema.

6. G. Bonsiepe, Diseño Industrial. Alberto Corazón Edit. 1975. E. Ambaz, Perspecta. Yale U. Press Núm. 12, New Haven, 1969.

4.3.1.1 Objetivo de la Fase

El objetivo general de la fase de Hipótesis es el de resolver en un proceso decisivo proyectual por medio de la disfuncionalidad detectada como *problema*, una hipótesis formal. Esto se logra por medio de *hipótesis parciales* que cumplan las "condiciones deseadas" marcadas por ciertos requerimientos. Las *hipótesis parciales* son reunidas en varias *hipótesis integradas* que cumplen con las condiciones de todos los requerimientos detectados. De éstas se selecciona por medio de una evaluación la *hipótesis de trabajo* para ser implementada y desarrollada en la etapa de Proyecto.

Las hipótesis son formuladas por medio de un proceso que se inicia en un nivel de abstracción en el que los requerimientos de la realidad disfuncional

son analizados y ordenados con técnicas diversas en esquemas, tablas, etc., que sirven como *sustitutos* para mostrar sistemáticamente este proceso de análisis. Estos sustitutos o modelos van concretándose *formalmente* a medida que se integran a las hipótesis todos los aspectos detectados en el Problema. Sin embargo, los términos o palabras con las que se enuncian las características de los requerimientos contienen una carga semántica de la que es necesario estar consciente.⁷ Esto no se hace evidente sino hasta el inicio de la transformación de los requerimientos, por medio de sustitutos, en formas.⁸

4.3.1.2

Determinación de la Hipótesis

Si hasta esta fase el trabajo del diseñador exige análisis, descomposición y separación para detectar finalmente el desequilibrio y por tanto el conflicto a resolver por medio de un objeto diseñado, la fase de la hipótesis, por el contrario, integra, une y compone los elementos formales del objeto propuesto. Es por lo tanto evidente que la objeción más fuerte que se puede hacer en contra de un análisis de esta fase, es la que por ser un acto sintético de *composición*, el hecho de dividirlo, para resolverlo parcialmente, atenta contra la integridad que debe tener la Hipótesis.⁹

Sin embargo es necesario aclarar qué se entiende por síntesis o composición en el diseño; es claro que difícilmente se puede sintetizar algo si previamente no se realiza un análisis de sus componentes. De manera que las hipótesis en diseño son sólo *niveles de integración* de una hipótesis general a ser implementada en el Proyecto. Estos niveles de integración privilegian un grupo de requerimientos o cierto *sistema* que estos tienen que constituir. La noción de sistema lleva implícita también la de estructura. La distinción entre ambas es la funcionalidad o la operatividad que, sumada a la estructura, constituye el sistema específico a esa función. Esta integración paulatina es posible, ya que la realidad de la cual se ha extraído el problema de diseño no es homogénea. Esto es, no está en equilibrio.¹⁰ Este desequilibrio o disfuncionalidad hace evidente que existen ciertos factores dentro de los sistemas que actúan en esa realidad y que son claves para explicar parte de ese desajuste. Por tanto, si por medio del análisis se logra detectar los desajustes, de los que el problema es el resultado, se puede con cierta seguridad inferir que es posible conformar una hipótesis que resuelva alguno de los desajustes detectados. Esta hipótesis será desarrollada hasta integrar todos los aspectos disfuncionales observados. Esto de ninguna manera es una defensa de una posición "mecanicista" que pretende que resolver exhaustivamente todas las incoherencias del problema dará por resultado, automáticamente, un diseño óptimo. En esa perspectiva, "óptimo" es sólo lo que el sistema permite dentro del

7. F. Pardinás, Metodología y Técnicas de Investigación en las Ciencias Sociales. Edit. Siglo XXI, México, 1969, pág. 128.

8. C. Alexander, Ensayo Sobre la Síntesis de la Forma. Ed. Infinito, Buenos Aires, 1969. En el capítulo 7 menciona los diagramas de requerimientos y los formales, así como la unión de éstos en uno constructivo que servirá como ayuda para integrar formalmente los requerimientos. La noción de sustituto o modelo está desarrollada y aplicada por J. Gibson en su artículo: "A Theory Of Pictorial Perception", en el Libro de G. Kepes, Sing. Signal Symbol. G. Brazillier, N.Y., 1964.

9. C. Alexander, *op. cit.*, capítulo 9, y E. Embaz, *op. cit.*, pág. 61.

10. R. Ashby, Communication & Culture en la que se habla del equilibrio en los sistemas.

del análisis realizado. Pero esta optimización a menudo al actuar dentro de un entorno, hiper-privilegia el aspecto atendido, bloqueando o aun imposibilitando el buen funcionamiento de otros no menos importantes.¹¹ La importancia de comprender que las hipótesis necesariamente son selectivas es fundamental y parece ser ignorada por quienes abogan por una "creatividad" irresponsable que a menudo, por brillante que se juzgue, tiene la rara virtud de acertar en los aspectos más irrelevantes del problema de diseño que pretende resolver.¹² Esta selectividad de ninguna manera debe dejar fuera funciones básicas detectadas; por lo tanto, su detección, análisis e inclusión en las hipótesis, es capital para *conformar* un diseño que las atienda. Esta solución parcial tiene la extraordinaria ventaja de que una vez resueltas cada una de las funciones de los sistemas, las hipótesis finales *integradas* son verdaderamente creativas, pues por lo menos se tiene la certeza de que atienden a los aspectos observados.

La prueba o evaluación de las hipótesis, de esta manera, tiene un parámetro más objetivo con el cual efectúa las evaluaciones que parten de códigos selectivos,¹³ que están por su misma naturaleza, basadas en preferencias que frecuentemente no concuerdan con el ámbito del problema que se pretende resolver y que, la mayoría de las veces, se efectúan desde supuestos totalmente ideológicos. Sólo con la inclusión de aspectos previamente identificados como relevantes se puede evaluar un diseño. Esto pone de manifiesto algunos temas importantes:

1. La necesidad de que la relevancia de lo detectado esté íntimamente relacionada con el entorno del cual surgió el problema de diseño.
2. La importancia de que la organización que plantea el diseñador permita cierto grado de indeterminación.
3. El diseñador, en su síntesis, frecuentemente desarrolla sólo un aspecto del problema, a costa de otros que pueden ser aún más importantes.
4. El impacto de la acción del diseñador en el entorno.

11. Alexander Tzonis, "Transformations of the Initial structure". En *Yale Architectural Journal* perspectiva 12, 1969, págs. 11 a 12.

12. Véase E. Dussel, Introducción a la cuestión de un modelo general del proceso de diseño. UAM, 1976, 4.14.

13. Para una explicación de los diversos códigos, véase: F. Pardini, Modelo de comunicación. UAM, 1976, págs. 23 a 27.

4.3.1.3

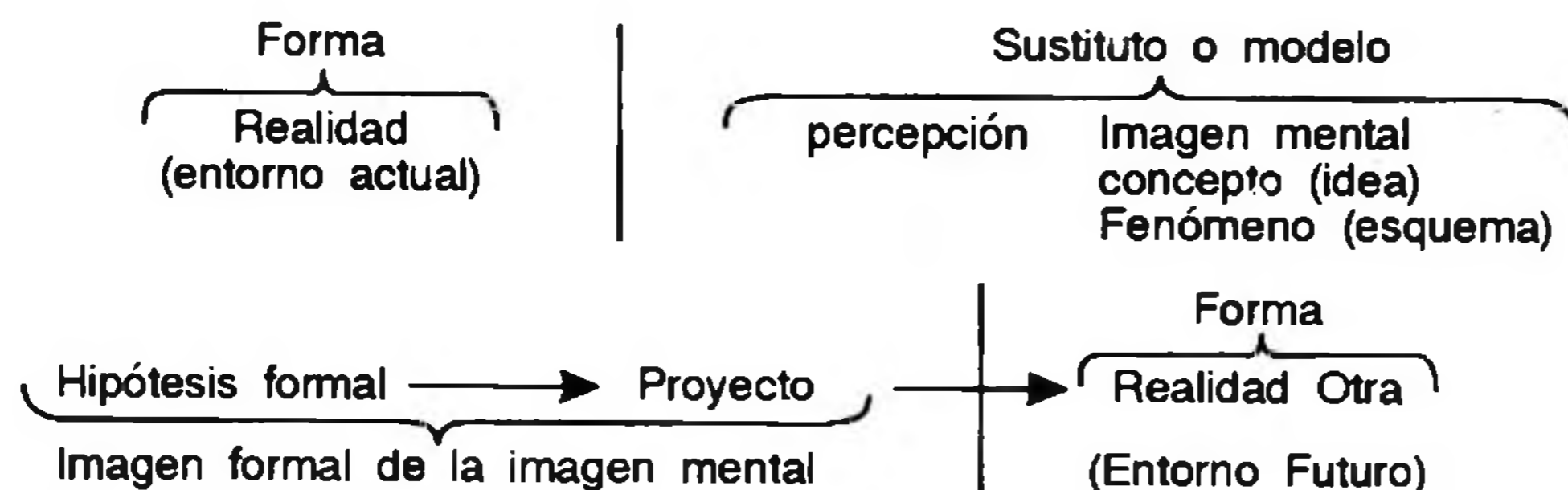
Relevancia de lo detectado

El problema de diseño se extrae como se vio anteriormente, de un caso general que es estudiado y analizado.

Ahora bien, este problema está enclavado dentro de una realidad específica. Aunque esto parezca evidente, no lo es tanto para el diseñador. Esta realidad es la única *referencia* que tiene para trabajar, por tanto la comprensión que

tenga de ella es fundamental. Lo intrincado y complejo de esa realidad requiere para comprenderla de una *decodificación* con un criterio de diseño. Es claro que si se quisiera comprenderla con otros criterios se utilizaría una decodificación en términos sociológicos, económicos, psiquiátricos, etc. Esto supone que se observa lo *diseñado* en ese entorno.¹⁴

ESQUEMA Núm. 1



Son varios los intentos serios de esta observación y detección de lo diseñado, como paso previo a la acción del diseñador.¹⁵ Se está estudiando la analogía entre el proceso de comunicación y el de diseño,¹⁶ la cual debe entenderse no literal sino aproximadamente.

De estos estudios, para fines prácticos, lo más importante es que la realidad constituye un verdadero *discurso* que puede y debe ser observado y comprendido para poder estructurar un lenguaje que, posteriormente, pueda ser utilizado para resolver el problema de diseño detectado.

Hasta ahora la mayoría de los métodos de observación utilizados por los diseñadores parecen olvidar que la percepción de esa realidad puede hacerse tanto por medio de conceptos como de *esquemas* (véase esquema 1). Si como antecedentes se tienen una serie de conceptos que no han sido también expresados por medio de representaciones gráficas, la Hipótesis será más difícil de estructurar, lo que a menudo lleva al diseñador a olvidarse tanto de las etapas precedentes (cuyo resultado son los requerimientos) e hiper-desarrollar *formalmente* la etapa de Hipótesis. Esto se debe, entre otras razones, a que se crea una tensión que el diseñador resuelve manejando formalmente los requisitos del Problema, debido a que estos antecedentes están estructurados en un lenguaje conceptual y no gráfico, el cual podía manejar con mayor destreza.

Si la observación se complementa con un análisis gráfico (esquemas, dibujos, fotografías) se tiene la posibilidad de detectar en el entorno los elemen-

14. A. Tzoniz, *op. cit.*, pág. 15. "La hipótesis básica dentro de este argumento (una hipótesis de sistemas generales) enuncia que una estructura u organización es una entidad en sí misma, que puede ser abstraída de un objeto o modelo y que después puede ser inyectada dentro de otro objeto o modelo, transformándolo. De esta manera, las posibilidades del trasplante de una estructura residen en la comprensión de las limitaciones y potencial que ofrezca la estructura trasplante" Véase también el artículo: "Desing Innovation", en: *Progressive Architecture*, Nov. 1967, en la cual C. Alexander, C. Norberg Schulz y otros, discuten algunas cuestiones relacionadas con este tema.

15. A nivel de diseño urbano, Kevin Lynch, en su libro *La imagen de la ciudad*, Edit. Nueva Visión, Buenos Aires, propone una manera de comprender y estructurar la ciudad por medio de imágenes. Lo que falta en este estudio es la investigación acerca de por qué estas imágenes se constituyen. De no hacerse este trabajo se corre el peligro de aplicar imágenes pretendidamente "universales". En el campo del diseño del entorno (environment), C. Alexander en: "Pattern Language which generates multiservice centers", Berkeley: Center for environmental structure, 1968, propone un lenguaje para expresar problemas de diseño. Sin embargo, Alexander tiende como él mismo lo ha reconocido, a reestablecer el equilibrio de la disfunción (Misfit) detectada. Esto tiende a una homogeneidad en la cultura donde se realiza. En una sociedad heterogénea y contrastante como la mexicana, este "equilibrio" puede ser y de hecho es, catastrófico, debido a que tiende a una homeostásis del sistema. Habría que detectar, como paso preliminar a la decodificación de inestabilidades en el entorno estudiado, si ésta es básica para el sano funcionamiento de la comunidad. Esta funcionalidad a menudo sólo es entendida a nivel mecánico operativo, lo que elimina que se observen otro tipo de aspectos.

tos funciones y características fundamentales que necesariamente deberán estar presentes en el entorno futuro.¹⁷

4.3.1.4 Indeterminación

La imagen que el diseñador tiene a través de la observación del entorno sobre el que actuará es determinante para sus futuras acciones. Es por esto preciso que esa imagen se acerque a la veracidad de lo observado, lo cual en última instancia es imposible, pues por definición la imagen o sustituto reproduce *algunos* aspectos de lo que pretende representar. Sin embargo, si los aspectos básicos son olvidados en esa imagen previa, seguramente éstos *no* aparecerán en las Hipótesis. La adecuación de la imagen construida con la realidad cultural constituye lo medular de las hipótesis que pueda formar el diseñador. Esta adecuación permite que se actúe, diseñando, sin violentar el equilibrio de ese entorno. Este equilibrio *no es universal*, sino cultural. Por lo tanto, el diseño debe preservar el equilibrio en sistemas que pueden ser a menudo heterogéneos o desequilibrados, pero no se trata de equilibrar a toda costa, lo que importa es que no se violenten sistemas propios y auténticos de vida.

Para que esta adecuación sea productiva, es preciso que permita cierto grado de indeterminación o de azar dentro de los sistemas funcionales del entorno. Si se hace un análisis, por cierto faltante en México, de los entornos de ciertas culturas, se puede observar que casi todas ellas no son homogéneas y sin embargo su diseño muestra una asombrosa homogeneidad formal dentro de su heterogeneidad cultural.¹⁸ Debe aclararse enfáticamente que considerar al diseño sólo como una actividad de resolución de problemas por medio de formas, es claramente ideológico y oculta el hecho de que el entorno del cual surgen no puede ser considerado bajo patrones de "optimización" que en definitiva reprimen y someten.¹⁹

4.3.1.5 Síntesis e Impacto del Diseño

Para su hipótesis, el diseñador está obligado a realizar un trabajo monodisciplinario, por lo que debe tener un especial cuidado en conocer el impacto que tendrá lo diseñado por él en el medio ambiente.²⁰ Para esto es necesario tener una apertura en la aceptación de requerimientos que son difícilmente detectables como los antropológicos y los sociales, y que son aún más importantes que las funciones físicas.

16. Seminario sobre Comunicación y Diseño. UAM, 1976. Ch. Jencks, M Baird, El Significado en la Arquitectura. Ed. Blume, Madrid, 1975. Varios autores, La arquitectura como semiótica. Ed. Nueva Visión, Buenos Aires 1970.

17. A. Tzoniz, *op. cit.*, pág. 15. J. Antuñano, Dato Formal en el Contexto UAM, 1976, 2.3.3. D. Prieto, Codificación, Decodificación y Recodificación, UAM 1976.

18. M. Golfinger, Villages in the sun, Mediterranean Community Architecture, Lnud Humpries London, 1969, E. Allen y Stone Stellers. The sense of Unity, Chicago 1972.

19. A. Tzoniz, *op. cit.*, pág. 15. "Otro argumento en contra de la aceptación de un sistema de resolución de problemas (problem solving) como principio organizador del entorno construido por el hombre, es que sus tácticas de optimización sirven a estrategias cuya selección es siempre un acto de represión y sumisión humana, sin importar las variables".

20. Varios autores han analizado los diversos impactos que tienen y han tenido, los entornos diseñados sobre ciertas comunidades; véase: C. Perin. With man in mind, Mit. Press, Cambridge, 1970, en la pág. 135; muestra una tabla acerca de las propiedades del entorno o medio ambiente, que el diseñador puede afectar. (Ya traducido. UAM, 1976).

4.3.1.6

Niveles de Integración de las Hipótesis

Se ha señalado que la imagen mental que el diseñador logra del entorno sobre el que actúa es transformada en la etapa de las Hipótesis por medio de una representación formal de esa imagen ya transformada. Esto implica un proceso de decodificación-recodificación por parte del diseñador, y uno de decodificación por parte de los usuarios. Si este proceso apunta a aspectos o sistemas del entorno, se tiene la posibilidad de analizarlos aisladamente, aun siendo conscientes que de todas formas se presentan como una realidad integral. Indudablemente puede argumentarse que habrá aspectos no vistos, aunque los sistemas propuestos pretenden detectar los aspectos más importantes.²¹

4.3.1.7

Evaluación o Prueba de las Hipótesis

Para esta evaluación el diseñador cuenta con dos posibilidades:

1.

Experiencias anteriores, usualmente recabadas en informes, libros, revistas, etc. Este valiosísimo material debería constituir una fuente continua de analogías, pero esto raramente se aprovecha, ya que en la mayoría de los casos sirve para fijar íconos o imágenes²² cuya influencia resulta nefasta en esta fase. Es evidente que un problema con características propias (geográficas, socio-políticas, económicas, etc.), no puede ser trasplantado a otro contexto, pues de hacerse esto, sólo se tomaría su *imagen* y se situaría en otra situación que nunca sería idéntica con la original que la motivó. La verdadera analogía constituye una acción más profunda que la simple copia formal.

2.

Experiencias propias. Este material difícilmente explicitado por el diseñador (fotografías, planos, maquetas), no es aprovechado por él mismo en los problemas que enfrenta. Esto parece ser una manera de actuar que pretende un continuo arranque de cero en cada problema a resolver. Contrario a esto está la evidencia de nuestros creadores para los cuales los problemas constituyen una posibilidad de seguir un proceso.

Para que una hipótesis sea válida tiene que acercarse a una comprobación de su validez en un 100% de probabilidad. La prueba debe ser suficientemente clara y específica y debe ser conocida antes de la elaboración de las hipótesis. Tradicionalmente, el diseñador rara vez es consciente de la necesidad de comprobar o disprobar sus esquemas formales. Esto se debe fundamentalmente a que tal comprobación requiere la materialización de lo

21. Ver 4.4 El Proyecto, en especial de 4.4.1.2 a 4.4.1.2.4 en donde se analizan los subsistemas propuestos.

22. G. Broadbent, Design Method in Architecture. 1. Wiley N. York 1974. En su análisis de los métodos de proyectación menciona el icónico (Cap. 20) cuyas posibilidades y limitaciones analiza a fondo.

propuesto, así como de su inclusión en el medio ambiente para el cual fue diseñado. Se puede notar que si esto se realizara el proceso tendría que llevarse hasta su última fase.

Esto además de ser sumamente complicado a nivel operativo lo sería también a nivel económico, ya que usualmente demandaría que se realizaran pruebas sobre varias hipótesis. Ante esto la tendencia es elaborar una hipótesis única, pero que en la mayoría de los casos raramente es sometida a una prueba explícita.

Sin embargo, el diseñador puede y debe someter sus hipótesis a una prueba que las ratifique, con la seguridad de que esta evaluación ayudará a mejorar sus esquemas. La prueba puede, de hecho, dividirse para ser aplicada en cada uno de los sistemas detectados, en el nivel de alternativas. Esto es aplicado por la mayoría de los diseñadores, aunque casi en su totalidad ininterrumpido de búsqueda. Pero esta búsqueda no debe ser "olvidada", por el contrario el recuerdo y la *claridad* de sus experiencias previas es el material más valioso con que cuenta el diseñador en cualquier etapa del proceso. Estas experiencias constituyen un verdadero lenguaje desde el cual podrá expresarse en sus futuros trabajos.²³

Debido a que las posibilidades expuestas son utilizadas casi siempre a niveles muy rudimentarios, este acervo enorme de experiencias debe ser estructurado para su pronta utilización, de manera que sea un antecedente crítico para las hipótesis que debe formular el diseñador. Además sirven como criterio básico para la formulación y aplicación de las pruebas a que deben someterse las alternativas.

También debe entenderse que las pruebas en los diversos sistemas no pueden realizarse sino en los modelos o sustitutos de éstos (dibujos, maquetas, etc.), por lo que en su realización se debe tener siempre presente que es una aproximación de una verificación que sólo puede hacerse integralmente cuando el producto diseñado esté en su contexto propio y sea utilizado por sus usuarios.

Es conveniente enfatizar que a nivel de hipótesis las pruebas, necesariamente, serán la posibilidad más objetiva que tiene el diseñador para hacer un trabajo adecuado. Esto de ninguna manera quiere decir que no esté consciente de que las pruebas sobre sistemas aislados dejan fuera necesariamente ciertos factores que sólo pueden verificarse en un objeto real, del cual la hipótesis de trabajo es una aproximación. Pero es evidente que si las pruebas se realiza sin un mínimo de rigor, que incluye el hecho de que ésta sea clara y lo más objetiva posible, difícilmente se puede pretender que la hipótesis cuenta con el apoyo de una corroboración.

Todo método implica, por supuesto, el desarrollo de técnicas propias para realizarlo. Lo anterior significa que un método que propone que las hipótesis de diseño sean enunciadas en base a los criterios expuestos, implica necesaria-

23. En el campo del diseño arquitectónico, un ejemplo entre muchos es el caso de LeCorbusier, cuyo lenguaje es analizado a fondo en el libro de Ch. Jencks, *LeCorbusier A tragic view of Architecture*. Harvard, pág. 86 y nota núm. 19. Este análisis verdaderamente útil es imprescindible para cualquier diseñador.

mente el desarrollo de técnicas para lograrlo. Esta es una de las tareas más urgentes y prácticas que se pueden y deben efectuar en el diseño.²⁴

4.3.2

Papel del Partido dentro del Proceso Creador

Arq. Vladimir Kaspé

Dentro del ciclo del proceso de diseño la Hipótesis ocupa el lugar central. Precedida por 1. el Caso y 2. el Problema, que representan la preparación preliminar para cada caso específico, la Hipótesis es seguida por 4. el Proyecto y 5. la Realización, que son la comprobación y el desarrollo de las ideas surgidas de la Hipótesis.

Vista así, la Hipótesis es el punto de encuentro entre la gestación preparatoria y la gestación realizadora y es el momento decisivo. En este breve estudio me ocuparé del modo cómo se manifiesta para el arquitecto la Hipótesis, cuáles son su expresión y sus características y por fin cómo se puede preparar para que surja en el momento apropiado. En cuanto al proceso creador en las ramas del diseño industrial y el de la comunicación, deberían tratarse aparte.

4.3.2.1

Cómo se Manifiesta

En su obra *Metafísica de la expresión*, Eduardo Nicol habla del "acto de logos" en cuanto a una poesía del ser (o sea una creación del ser). El logos del escritor es la palabra: ¿Cuál es nuestro logos? Indudablemente es una imagen visualizada y expresada por medio del dibujo (utilizando aquí el término "dibujo" en su sentido más amplio de un logos plástico que se trate del dibujo lineal, de los colores, de las texturas, de las formas, de los volúmenes, de los espacios, etc.).

Esta imagen puede ser de diversa índole. Su expresión mínima será un embrión de dibujo, tal vez ni siquiera un dibujo, sino una imagen (vaga para los demás, pero suficiente para el creador) surgida dentro de la mente. Su expresión máxima dentro del margen de una Hipótesis puede ser de una precisión ya bastante avanzada, aunque aún no desarrollada (ni evaluada).

24. El seminario de investigación del CYAD-Azcapotzalco, está llevando a cabo precisamente la tarea de implementar técnicamente este modelo propuesto, en todas sus fases.

4.3.2.2

Partido o concreción de la Hipótesis

Desde hace tiempo tal fórmula visualizada lleva el nombre de partido. Más adelante analizaré el origen de este término. Sólo me adelantaré diciendo que su sentido llena aún plenamente el papel que asignamos ahora a la Hipótesis. No hay pues razón para no usarlo.

Podrá surgir sin embargo la duda de por qué usar el término partido al lado del de Hipótesis. El partido es la expresión exteriorizada o la concentración de la Hipótesis. Es el *modo* de manifestarla. Como tal es, pues, correcto que tenga su propósito y sus características propias.

4.3.2.3

Origen del partido

No puedo precisar el origen histórico del término partido. Pero trataré de analizar aquí su origen semántico. A cada instante tomamos decisiones, tratando de actuar o de expresar nuestro pensamiento. Pero ¿qué es tomar una decisión? Es tomar *partido* por una u otra posibilidad. Es tomar *parte*, o sea manifestar nuestra *voluntad*. En arquitectura -expresión creadora del ser en una gran parte de sus necesidades y de sus anhelos- buscar y encontrar al partido es igualmente manifestar una voluntad. Pero "¿la voluntad de quién?"

4.3.2.4

Partido - Voluntad

Aquí se puede establecer cierta jerarquía o prioridad en la manifestación de las "voluntades". Primero tenemos que considerar la voluntad colectiva que se compone de la de un país, de una comunidad, de un grupo y de individuos aislados. En segundo lugar -en orden de gestación creadora- viene el arquitecto en su posición o actitud frente al problema planteado y en cierto modo ya preparado por la colectividad. Por haber ignorado o descuidado la necesidad absoluta de una posición sana -es decir comprometida e independiente a la vez hacia esos requisitos del usuario- arquitectos de talento cometieron múltiples y lamentables errores. En estos casos faltó el "casamiento" feliz y preliminar entre las dos voluntades precitadas. Por fin, la tercera y decisiva etapa de este "orden de voluntades" será la de una fórmula creadora, el partido, que expresará felizmente el resultado de la incubación anterior.

4.3.2.5

El Partido ¿Es siempre posible?

Al admitir la necesidad imprescindible del partido en cuanto a acto de voluntad, el arquitecto se compromete (o debe comprometerse) en esforzarse a no concluir esta etapa dentro de la hipótesis hasta encontrar su respuesta que será *su partido*.

Pero surge la pregunta: ¿es posible hallar para cada problema -a veces de una inexplicable complejidad y con un tiempo limitado para resolverlo- un partido que satisfaga tanto al arquitecto como a los usuarios? En otros términos, dentro de todas las hipótesis (o embriones de partidos) que podrá idear el creador ¿habrá siempre una que pase airoosamente el examen de la comprobación ulterior?

Creo poder afirmar que mi experiencia, así como las experiencias ajenas observadas por mí, me persuaden que siempre es alcanzable el llamado partido, en cuanto a fórmula más completa para cada caso y según cada arquitecto.

Es posible en cuanto a fórmula que nos acerca más de un *todo*, que es la condición primera para que una obra de arquitectura alcance su finalidad: ni sólo construcción satisfactoria ni sólo una serie de formas gratas a los sentidos, sino un todo que trataré de explicar ahora.

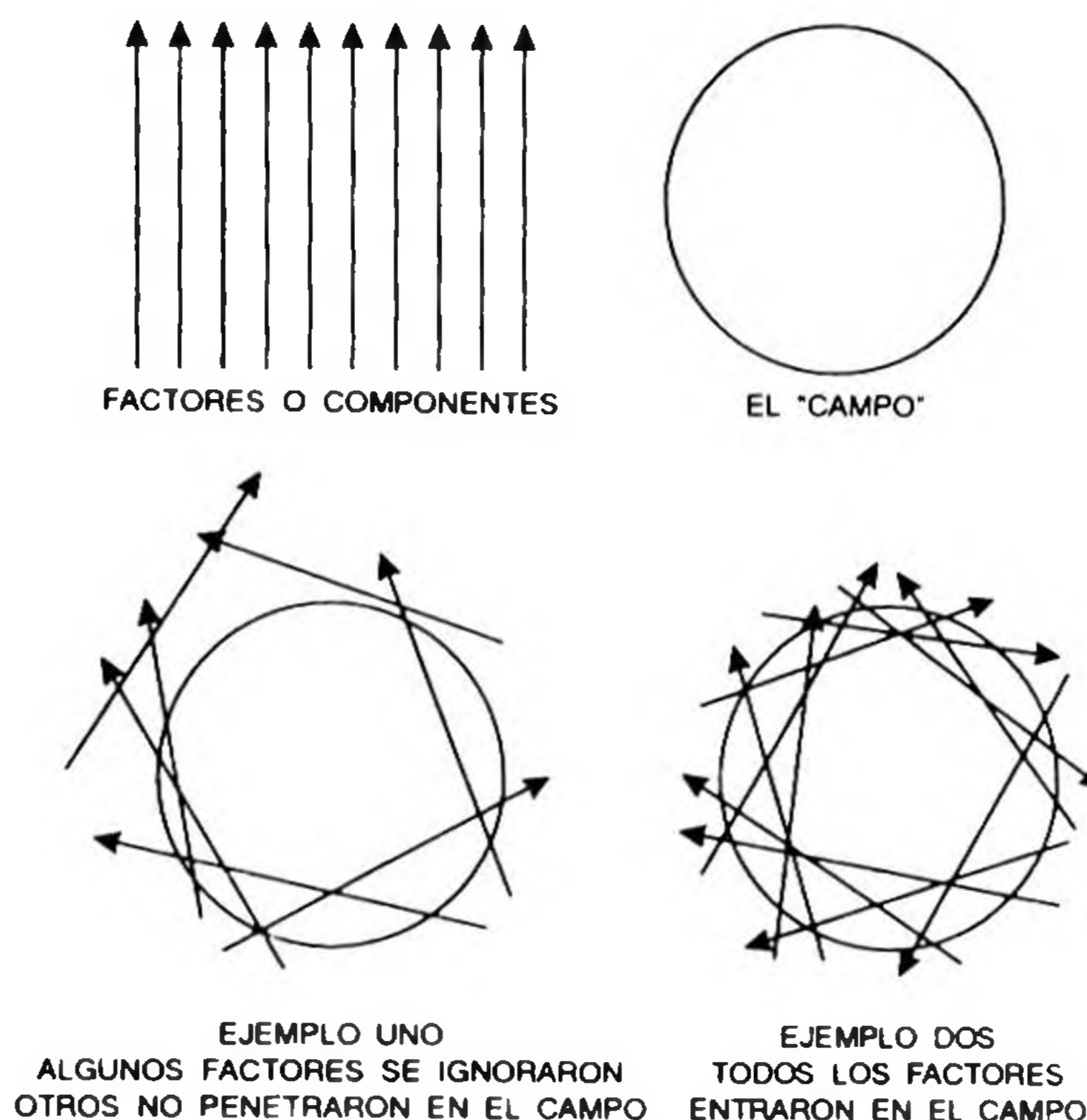
4.3.2.6

El Partido lleva a un todo

Para dar realidad a una creación arquitectónica considerada como un todo hace falta dar vida y unidad a una serie de factores o componentes. Mencionaré entre ellos los más salientes:

- Factor: Constructivo
- " Económico
- " Social
- " Histórico
- " Funcional
- " Técnico (instalaciones)
- " Comunicación
- " Climatológico
- " Ambiental
- " Prioridad
- " Plástico y otros más, según los casos

Su puesta en marcha por el arquitecto, para lograr un partido que lleve a un todo, se ve en la gráfica siguiente:



4.3.2.7 Gráfica

Los diversos factores están representados por una serie de flechas. El círculo representa al "campo" en el que deben penetrar las flechas para contribuir a crear el todo en cuestión. Durante las fases preliminares a la Hipótesis se debe definir con la máxima eficacia cada una de estas flechas. Pero sólo al iniciarse la búsqueda visual del partido empiezan a "moverse" para entrar en el círculo. Al penetrar todas en él se acaba por formar una figura geométrica más o menos amplia o regular. Si una de las flechas no penetró en el círculo la figura queda incompleta y no hay verdadero partido. Lo singular de cada una de esas figuras (de las cuales no habrá nunca dos iguales) corresponde a lo particular de cada partido, el que a su vez corresponderá a la personalidad única de cada creador.

No pretendo agotar con una representación geométrica la extrema riqueza ni la complejidad del proceso creador, sino sólo dar una idea -aunque abstracta- de ciertas reglas que parecen regir la búsqueda del partido y que serían:

- a) Por medio de la máxima unidad de todos los factores se debe perseguir un todo que es la marca de la verdadera creación arquitectónica.
- b) Aunque puede haber para cada caso tantos partidos como arquitectos, así como varios partidos ideados por un solo arquitecto, el partido por el que se decida su autor debe ser evidentemente el que le parezca más satisfactorio y viable de todos.
- c) El partido -aunque de una fórmula muy escueta al surgir su imagen visual en la mente del creador- debe contener en potencia todas las posibles ramificaciones y soluciones que exigirán los estudios ulteriores.

4.3.2.8

Características del Partido

Es claro que sólo cada uno de nosotros percibirá en qué momento surja el partido en que nos vamos a parar, para después iniciar la labor de evaluarlo y darle forma definitiva a fin de lograr su fiel y eficaz realización. El "secreto" será no pararse en mitad del camino. Persistir, no desesperar ni admitir la derrota, ya que la experiencia demuestra que a veces unos instantes separan lo que parece ser derrota de una verdadera victoria. Sin embargo se pueden apuntar ciertas características esenciales de un partido coherente y que conviene llevar a cabo. Son esencialmente: *franqueza, claridad y sencillez*.*

Al hablar de franqueza, claridad y sencillez, de ningún modo me limito al aspecto formal del partido, sino considero a todos los demás ya mencionados aquí: funcionalidad, economía, constructibilidad, sentido social, relación con el ambiente, etc. El aspecto formal del partido no es más que la expresión anticipada y visible del contenido de la obra por realizar. Por lo tanto sus características formales deben identificarse con su contenido.

Si aquí me limito a las tres características enunciadas es porque se desprenden de todos los partidos válidos que podemos analizar y, desde luego, son de una elocuencia muy especial en los grandes partidos que conocemos desde que la arquitectura existe. Por lo pronto consideraré que si franqueza, claridad y sencillez se manifiestan en un partido y luego se conservan en la obra realizada, el resultado será de profundas "proyecciones" de adentro hacia afuera, es decir de la *voluntad de expresión* del arquitecto (o del creador) hacia los hombres llamados a beneficiarse por su obra. Y la cara de su obra -única entre todas (como lo es también cada "producto" de la naturaleza)- se la dará precisamente el partido, en cuanto es un *encuentro feliz entre el arquitecto y las circunstancias*.

* Usamos el término sencillez en el sentido de no complicación, pero sin excluir la eventual complejidad.

4.3.2.9

Rareza de Grandes Partidos

Es un hecho que los grandes partidos realizados no abundan. Ni siquiera en las obras de arquitectos más afamados de todos los tiempos. ¿Cuáles serán las razones de ello? Una obra arquitectónica es resultado de un trabajo colectivo. El pivote de su concepción es sin embargo un partido o una idea -la del arquitecto. Aun en obras que parecen haber surgido de una voluntad también colectiva -como las catedrales góticas- no hay prueba de que la visión única de un solo cerebro no se haya impuesto a las demás visiones, si tales hubo, y no se haya mantenido en las etapas sucesivas. Pero lo colectivo del estudio detallado del partido y de su puesta en obra, hace que circunstancias, contingencias, intereses y tendencias ajenas a las del autor se vuelvan obstáculos que se oponen a "franqueza, claridad y sencillez" de la idea inicial.

Trés actitudes se podrán presentar en la lucha del arquitecto por salvar a su partido. La primera y la más fácil será la de ceder y de modificar al partido, sin más, con la consecuente pérdida de su frescura inicial o hasta de su esencia. La segunda actitud será la de mantener a toda costa su partido sin considerar la validez de algunos de los obstáculos presentados, con las consiguientes fallas que resulten en el funcionamiento, el costo o en otras exigencias de la "realidad". Ejemplos de esas dos actitudes extremas son frecuentes y sólo confirman la necesidad de una tercera actitud, la que busca y logra un fecundo "casamiento" de la idea y de la realidad. Es la que se destaca en los grandes partidos. Esa actitud será la del *equilibrio* concebido como la suprema cualidad en cualquier actividad humana. Un equilibrio que no quita nada del valor de una idea "franca, clara y sencilla", sino la hace tangible y realizable, es decir *le da toda su plenitud*.

Según Goethe "pensar es fácil; actuar es difícil; actuar conforme a su pensamiento es lo más difícil que hay en el mundo". Transponiendo esas palabras a nuestra labor, vemos que se trata de la transformación del "pensar" (partido) en "acción" (obra realizada). Muchas cualidades son exigibles de un sólo hombre (sola entidad o jefe de grupo) como talento, experiencia, convicción, voluntad, paciencia y otras más. Lo importante es que sepamos y, más aún, estemos convencidos de la posibilidad de lograr el partido.

4.3.2.10

Otros Enfoques del Proceso Creador

Varios teóricos se interesaron últimamente en definir la trayectoria del proce-

so creador y, dentro de él, el momento en que surge lo que llamo aquí el partido. Citaré sólo extractos de dos de estos estudios.

A. En su artículo: "El proceso del acto Creador"* Antonio Fernández Alba dice que éste viene marcado por el proceso siguiente:

1. Preparación o acopio de Materiales. La naturaleza de éstos influye sobre el carácter de la creación resultante; cuando no son adecuados, frustran la creación.
2. Incubación. La presencia de contenidos mentales -experiencia- despierta la actividad creadora; esta experiencia nunca permanece estática, sino dinámica.
3. Prospección Imaginativa. Anticipación hipotética y simbólica a la vez.
4. Iluminación. Es el hallazgo precedido de una tensión emocional.
5. Comprobación. "Es la labor crítica y de reajuste, concluidas las fases anteriores."

En ese cuadro Fernández Alba proyecta nuevas luces sobre lo que nos ha preocupado a todos los que hemos vivido el proceso aquí analizado. Son, en particular, el carácter dinámico y despertador de la actividad creadora que atribuye a la etapa Incubación. Mi opinión es que además este mismo carácter -dinámico y despertador- se debe extender hasta la preparación, incluso al título -aparentemente tan escueto- del programa. También es reveladora la definición de la Iluminación (que llamamos aquí partido) como un "hallazgo precedido de una tensión emocional". Lo resienten todos los que han alcanzado el encuentro de un partido y que fueron poseídos por esa tensión, difícil y reveladora a la vez.

B. El otro estudio que quisiera recalcar aquí es el analizado por Amos Rapoport** y que se refiere a los dos "saltos creativos". Sería largo citar aquí todos los pasajes -muy significativos- de este estudio. He aquí sólo algunos de ellos:

"...necesitamos considerar cómo se generan las hipótesis. Esta es una parte muy importante del proceso de diseño independientemente del producto. La manera cómo se produce el primer salto creativo parece ser una parte importante de cualquier discusión sobre el proceso de diseño. Me parece que hay un profundo conocimiento en la visión que tiene Koestler de la creatividad que vale la pena discutir... para Koestler la creatividad significa que situaciones o ideas que normalmente se ven en dos marcos de distintas referencias sean vistos en un sólo marco de referencia. Sugiere que, para que ocurra esto, es necesario lo que él llama el hado de ensueño... Este estado ayuda al acto de bisociación en el que se forma esta conexión y que es un proceso in-

* Fernández Alba, Antonio, "Proceso del acto creador" En: *El diseño entre la teoría y la praxis*. Ed. Asesoría técnica de Ediciones, Barcelona.

**Broadbent y otros. "Hechos y Modelos", por Amos Rapoport. En: *Metodología del diseño arquitectónico*. Ed.. Gili, Barcelona, 1973.

consciente. Las hipótesis se generan durante el estado de ensueño en que se hacen incursiones al azar y no se aceptan cosas hechas con lógica. Estos aspectos irracionales de la creatividad son muy frecuentes principalmente en la ciencia, en las matemáticas y en las físicas matemáticas. La historia de éstos y otros campos muestra una sucesión constante de desprecios a la lógica y al razonamiento deductivo, horror a las mentes de ideas fijas, desconfianza a la consistencia demasiado grande, escepticismo respecto al modo de pensar demasiado consciente, confianza en la intuición y, a menudo, guía inconsciente de las sensibilidades estéticas. Esto siempre después de saturarse uno mismo del problema: por ejemplo, conociendo sus hechos relevantes."

Este último punto, de saturarse del problema, me parece de primera importancia para poder compartir las ideas expuestas de "ensueño" y de "intuición".

Después el autor insiste en la "imaginación artística e intuitiva", recomendado hasta por Einstein, y sugiere que "los arquitectos han sido muy buenos en esta forma de trabajar debido a sus preocupaciones visuales y al uso que hacen de esta manera de hacer visual -garabateando y bosquejando- que es muy parecida al proceso antes descrito". Por último recalca que "el primer salto creativo no se da solamente en el diseño, sino también en la generación de hipótesis sobre la recogida de la información".

Es significativo que tanto los filósofos como los hombres de ciencia carecen de temor en mostrar el valor "funcional" de la "intuición", de la "imaginación" y hasta de "ensueño". Mientras tanto los teóricos de la arquitectura parecen -en su mayoría- avergonzarse de reconocer y estudiar más a fondo la visualización que es su arma más eficaz y que les permite abreviar considerablemente -al lado de otras disciplinas creativas- el tiempo tanto de percepción como de captación, de la fórmula decisiva. A condición de estar convenientemente entrenado para ello.

También me uno al criterio del autor del estudio aquí citado cuando sostiene, aunque pragmáticamente, que "todos, o algunos, de los métodos de diseño deberían usarse para complementarse a los existentes en vez de sustituirlos..." y agrega: "Parece extraño que los arquitectos estén ansiosos por renunciar a sus modelos tradicionales... que son únicamente suyos y que son un instrumento flexible y poderoso, al menos según muchos observadores externos. En vez de una actitud de < esto o aquello necesitamos una actitud de esto y aquello.> Probablemente deberíamos complementar nuestros métodos existentes en vez de renunciar a ellos".

En cuanto al "segundo salto creativo" mencionado en el mismo estudio, consiste en "sintetizar las conclusiones, generalmente por cualquier método que se haya usado en un edificio. Los diagramas y las relaciones están todavía muy lejos de ser un edificio", etc. Aquí se corrobora la importancia de pasar del partido -suponiendo que es viable- a la realización, venciendo los obstáculos que se presentan en el camino.

Antes de pasar a la conclusión, quisiera citar todavía esas palabras de Walter Gropius: "...Nuestra meta más alta debería ser la de formar un tipo de arquitecto capaz de visualizar una entidad ("entity"), en vez de dejarlo absorberse demasiado temprano por los estrechos canales de la especialización. Nuestro siglo produjo en millones de ejemplares al experto; preparemos ahora el camino para hombres de visión" .*

4.3.2.11

Condiciones Requeridas o Conclusión

Trataré de concluir. A fin de que el partido surja y sea realizable, será preciso:

1. Que el diseñador tenga preparación suficiente para conocer las realidades -tanto generales como particulares del caso- las que podrán no coincidir con las rutas ya experimentadas.
2. Que tenga capacidad, voluntad y preparación suficientes para concebir una fórmula (expresada en una imagen) contundente y viable a la vez. Que esta fórmula contenga y desde su nacimiento- los "órganos" que le permitan sobrevivir airoosamente a las luchas que la esperan en las etapas siguientes.
3. Que sepa defender su idea -o partido- hasta el final, respondiendo del modo más exacto y eficaz a la meta: el usuario.

Si se llenan estos requisitos y otros más, el resultado final confirmará la justicia de la visión inicial y será plenamente convincente. Pero, repito, para lograrlo se requieren muchas cualidades y un oficio, sólido y flexible a la vez, para la realización de esas cualidades.

Sin duda, el partido es sólo un medio para acercarse al todo que mencioné anteriormente. A cada uno de nosotros corresponde tomar un "partido" decisivo referente al partido del que hablo aquí. Los que lo hayan tomado con convicción en pro de una lucha sin tregua para lograrlo, no sólo ayudaron al hombre a vivir mejor y con una conciencia renovadora, sino han conocido los mejores momentos de su vida profesional: los de la creación.

* Walter Gropius, Scope of total architecture. Ed. George Allen & Unwin Ltd., Londres, 1956.

4.4.1 Fase del Proyecto

Dr. Enrique Dussel, Arq. Manuel Sánchez de Carmona

4.4.1.1 Características Generales del Proyecto

Antes de iniciar el tema conviene revisar la conclusión de la fase anterior. La Hipótesis concluye al determinarse la alternativa que, como resultado del análisis realizado en esta fase, el diseñador selecciona para desarrollarla. La alternativa escogida pasa a la etapa de proyecto totalmente definida, es decir, contiene todos los criterios básicos que guiarán el desarrollo de las siguientes fases del proceso, abarcando todos los aspectos del diseño. Una hipótesis de trabajo estará por tanto siempre definida por criterios semióticos, funcionales, constructivos y administrativos. Todo esto se encuentra expresado en lenguaje de diseño, es decir, se propone ya una forma en la cual están planteados integralmente los diferentes aspectos constituyentes del diseño.

En este punto se inicia la fase de proyecto, la cual tiene como objetivo desarrollar e implementar la hipótesis alternativa elegida, como todo y partes, para que pueda ser realizada físicamente en la fase posterior. El desarrollo y la implementación son dos aspectos íntimamente relacionados entre sí. El desarrollo del todo y las partes exige bajar al detalle, de una serie de implementaciones técnicas que harán posible la realización del diseño y como consecuencia de esto surgirán nuevos elementos a integrar y a desarrollar.

La etapa concluye cuando se tienen todos los datos y especificaciones necesarias y suficientes para realizar físicamente las formas propuestas, es decir, el todo y cada una de las partes se encuentran definidas por sus dimensiones, sus posiciones, materiales y acabados, secuencia, procedimientos y características de su fabricación. Al finalizar la fase toda esta información se encuentra vertida con planos y maquetas, abarcando diversas proyecciones a diversas escalas con complementos escritos, mediante lo cual se pretende una interpretación clara y sencilla que haga posible una realización acorde a lo planeado por el diseñador.

En esta fase se recorre el camino que va de una potencialidad a una factibilidad. La actividad creadora es intensa al surgir nuevas alternativas y posibilidades en el proceso de desarrollo a partir de los condicionantes técnicos.

Frecuentemente se confunde esta fase como la que comprueba que lo deseado es posible, la que hace que el diseñador deje la fantasía y ponga los pies en la tierra.

Existe una gran diferencia entre la implementación técnica y la aparición de los aspectos y consideraciones técnicas. Esta fase no puede ser la encargada de rellenar los huecos que arrastra un proceso mal llevado. Una hipótesis en la que no se han considerado y analizado todos aquellos factores de los que depende la factibilidad de su realización, deja de ser una hipótesis alternativa y se convierte en una mera elucubración formal. Probar una y otra vez para ver cuál de estas elucubraciones es posible de ser llevada a la realidad, es convertir al proceso de diseño en una lotería.

La implementación técnica de esta base consiste en una acción de comprobación y verificación y no de una participación independiente en la cual el diseñador tuviera la función de conciliar exigencias contrarias. En cualquier fase del proceso de diseño están presentes simultánea e integradamente todos los aspectos del diseño. No es posible concebir la creación del diseño por agregados. Las consideraciones técnicas, pues, no surgen en esta etapa, están presentes desde el inicio del proceso. En esta fase su actuación, aun siendo muy relevante, se concreta a verificar lo planeado y a especificar sus elementos.

Durante el desarrollo de esta fase pueden surgir impedimentos para seguir adelante con la hipótesis escogida. La verificación, el desarrollo de las partes o nuevas condiciones surgidas inesperadamente pueden hacer que sea necesario volver a la fase anterior. Con frecuencia ésta es la fase de los parches. Un proceso viciado, la incapacidad del diseñador o condiciones externas hacen que no siempre se pueda o se quiera reiniciar el proceso y entonces surgen las componendas.

El desarrollo en esta fase gira en torno a cuatro subsistemas derivados de la naturaleza misma del diseño, íntimamente ligados entre sí, los cuales permiten distinguir instancias diferentes dentro de la unicidad del diseño.

4.4.1.2

Subsistemas

Los subsistemas semiótico, funcional, constructivo y administrativo constituyen aspectos inseparables de una misma realidad y su desarrollo en esta fase exige un tratamiento simultáneo e integrado. En el diseño es muy difícil aislar las razones que motivan la existencia de las diferentes partes y atribuirlo a los requerimientos de un sólo aspecto. Todas las formas tienen significado; aun en las funciones más pragmáticas, la significación formal participa en la utilidad; no siempre es posible distinguir los elementos configurativos y los

resistentes en una forma; circunscribir los elementos estructurales a aspectos sólo resistentes es ignorar las facetas utilitarias y de significado que contienen. Los aspectos económico-administrativos no sólo son importantes para la factibilidad de su realización, sino exigen coherencia con los aspectos semióticos, funcionales y constructivos.

4.4.1.2.1

En el *subsistema semiótico* se da la coherencia significativa del objeto. Al desarrollarlo el diseñador se aboca a incrementar las características expresivas, puliendo y afinando los esquemas iniciales. Además durante el proceso de desarrollo se incorporan detalles que hay que cuidar que mantengan el sentido general deseado. No siempre se le da a este subsistema la importancia que tiene; cuando el tema es predominantemente simbólico su relevancia no está puesta en duda, pero en el resto de los temas y en especial en aquéllos con características altamente pragmáticas se llega incluso a desconocerlo. Las formas, se quiera o no, tienen siempre significado; a través de ellas consciente o inconscientemente estamos expresando algo.

El diseñador en el manejo de la forma y los materiales a través de tratamientos y acabados, tiene los recursos necesarios para acentuar el carácter significativo postulado en la hipótesis, por medio de secuencias, disposición de las partes, con el color, la textura, etc.

4.4.1.2.2

En el *subsistema funcional* tienen cabida todos aquellos aspectos encaminados a satisfacer requerimientos por medio de características dimensionales, de relación entre partes y de las cualidades de los materiales. Estas exigencias surgen del uso de los objetos de diseño, por lo que a lo anterior hay que añadir lo derivado de las condicionantes ambientales y sociales del sitio. El desarrollo de este subsistema acapara la atención de muchos diseñadores al tener sus efectos repercusiones inmediatas y su eficiencia ser fácilmente medible.

Es conveniente insistir que este subsistema no monopoliza todos los aspectos "útiles" del diseño. En el nivel semiótico existe una realidad derivada de la importancia que tiene el significado para que el diseño cumpla su función. En los niveles constructivo y administrativo son más obvios sus aspectos útiles. En este subsistema se abordan los problemas utilitarios relacionados al "uso" de los objetos y a la operatividad de los mismos. Desde esta perspectiva es más claro que en aquellos diseños donde sólo o primordialmente se desarrolló este subsistema, se adolece de muchas carencias provocadas porque la utilidad para el usuario no es completa.

4.4.1.2.3

En el *subsistema constructivo* se desarrollan los diferentes elementos desde la perspectiva de la resistencia, la duración y los procesamientos para la realización de los mismos. En esta etapa es donde se requiere una mayor implementación técnica por parte de disciplinas ajenas al diseño. Es conveniente insistir, en este punto, que ni la estructura del objeto surge en este momento, ni las exigencias técnicas determinan la forma del diseño.

Como lo hemos planteado anteriormente, no se puede confundir el desarrollo de una hipótesis con remediar o suplir las carencias de la misma. Una hipótesis bien definida contiene todos los criterios necesarios para llevar a cabo la implementación técnica, de otra suerte surgirán una serie de añadidos que en el mejor de los casos el diseñador podrá disfrazar, pero serán siempre un obstáculo para que el diseño cumpla integralmente con todos los requerimientos que se le plantean.

Por otro lado en los países periféricos surge un problema más. Los diseñadores tienen que echar mano de técnicas y productos de los países del "centro" concebidos para circunstancias totalmente diferentes. Si en un proceso de diseño bien llevado esto presenta complicaciones considerables, no digamos en las ocasiones cuando en esta fase se añaden desarticuladamente productos y técnicas de moda en el momento, éstos han sido creados bajo otros supuestos y por lo tanto con significados diferentes, para usos, actividades y costumbres distintas, con costos y procedimientos acordes a otras economías, por lo que son muy difícilmente integrables a contextos de países periféricos.

Aun sin tomar en cuenta el importantísimo renglón que esto implica en la dependencia tecnológica, es urgente desde la perspectiva de diseño que se incremente la investigación en este rubro para que las técnicas y los productos que se usen sean más coherentes con nuestro medio.

4.4.1.2.4

En el *subsistema administrativo* se consideran todos aquellos factores que harán que sea posible la realización del diseño. Los diferentes elementos y partes constituyentes del diseño, se deberán desarrollar para que la realización del mismo sea posible en un tiempo, con un costo y una calidad deseados.

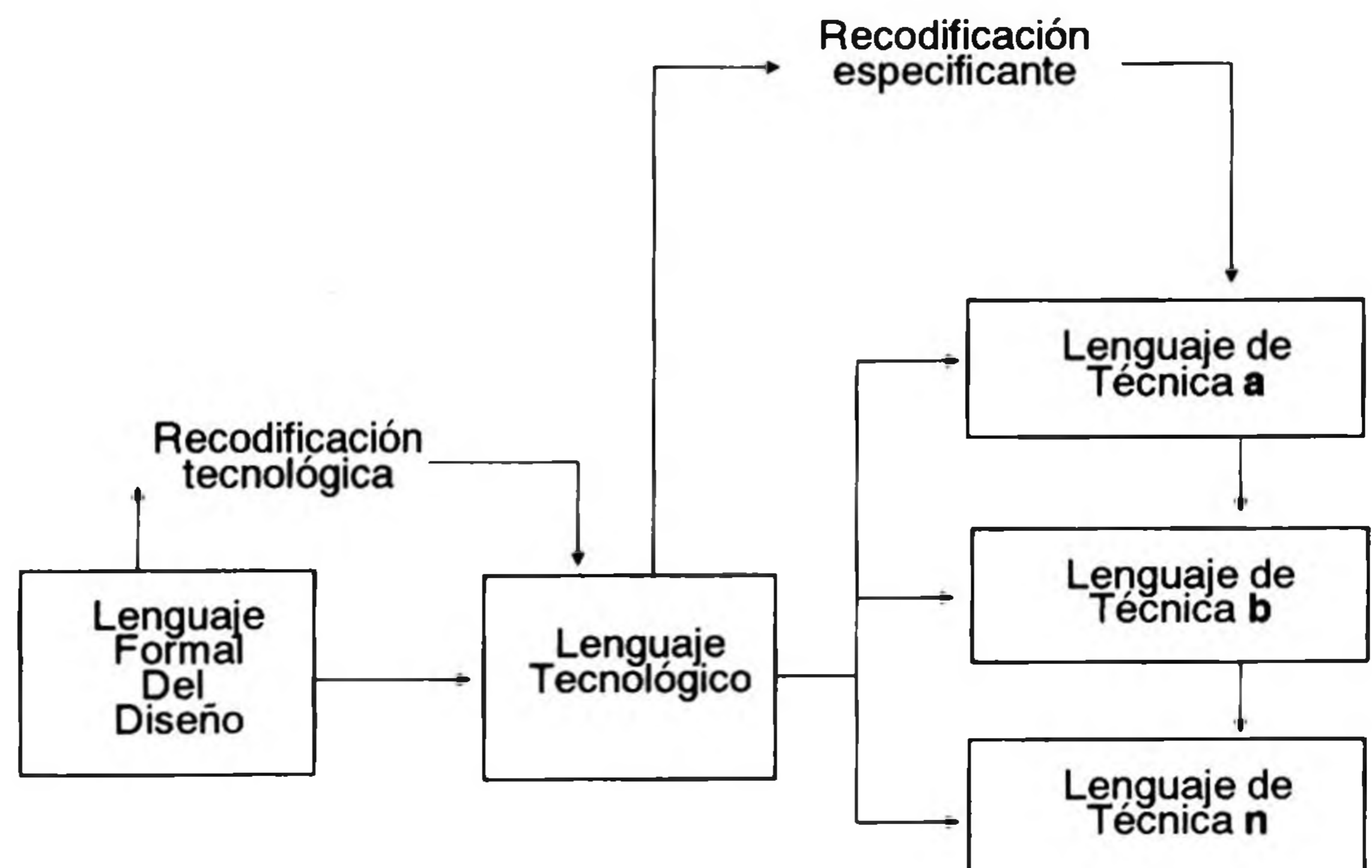
Es importante señalar cuántas veces se olvida el diseñador del hombre que, con su trabajo, hace posible el diseño. La participación de éste sólo se considera desde la perspectiva de un ingrediente más, que hay que tener en cuen-

ta en el proceso de producción, disponibilidad, eficiencia, costo de seguridad social, etc. Un diseño que pretenda abarcar y satisfacer todas las facetas y posibilidades del mismo, deberá tener siempre presente que el proceso de producción también es un vehículo de realización humana.

La conclusión de esta fase se reúne en una serie de documentos en donde a través de un lenguaje convencional se transmite toda la información necesaria para que se pueda realizar el diseño. Es importante que el lenguaje sea lo suficientemente claro para que todas aquellas personas que participan en la ejecución puedan evitar confusiones que produzcan diferencias entre lo planeado y lo realizado.

Existen también otras personas que deberían entender toda esta información y no sucede así por estar poco familiarizados con las convenciones técnicas. Me refiero al usuario, quien tiene en este momento la última oportunidad para que con sus opiniones participe en el proceso de diseño. Por tanto el diseñador deberá desarrollar un lenguaje mediante el cual sea capaz de comunicarse con el usuario y de esta manera dar cabida a las consideraciones de éste, pues sólo en función de él tiene sentido el proceso y el producto de diseño.

4.4.1.3 Lenguajes Propios de la Fase



En esta fase adquiere primordial relevancia el lenguaje tecnológico que sirve de mediación entre el lenguaje del diseño y las técnicas que lo implementan. Es decir, el proyecto formulado en el código del diseño es recodificado a través de los códigos tecnológicos en los códigos de las diversas técnicas (por ejemplo: carpintería, electricidad, etc.)

4.4.2. MODELOS DE SIMULACION

D.I. Patricia Ríos Zertuche Díaz,
Arq. Patricia Albertos Collado.

4.4..2.1. Introducción

La actividad creadora del diseño requiere del uso de todas aquellas técnicas que puedan contribuir a resolver de una manera más eficaz los problemas en ella planteados. Esto es específicamente cierto en la fase de Proyecto. Una de las técnicas que permiten resolver los problemas planteados en la elaboración de modelos de simulación, es decir, la representación de la realidad por medio de fotografías, diagramas, maquetas, ecuaciones matemáticas y otras más que permiten comprender mejor el comportamiento del sistema. Como una consecuencia directa, al comprender mejor el comportamiento es posible obtener una mejor solución al problema planteado.

Un análisis superficial de los problemas que se suscitan en la elaboración de un proyecto, nos lleva a pensar que no es posible obtener una solución perfecta a todos los problemas. En efecto podemos pensar en todos los factores que intervienen, por ejemplo en el comportamiento de un edificio, de una licuadora o de un empaque. Algunos de ellos son:

EDIFICIO

Cargas vivas
Oscilación
Cargas muertas
Cargas debidas al viento
Vibraciones
Efectos de temperatura
Humedad
Efectos de contaminantes aéreos.

LICUADORA

Desgaste Material
Estabilidad
Vibraciones
Sonidos secundarios
Desajustes
Fricción de uniones
Temperatura

EMPAQUE

Facilidad de almacenamiento
Resistencia a la humedad
Transportabilidad
Resistencia al impacto
Recuperabilidad

Un diseñador deberá, desde luego, tener en cuenta todos estos factores en su problema, pero ¿qué grado de precisión podrá alcanzar? ¿cuánto tiempo deberá dedicar a estudiar cada uno de estos factores? ¿podrá tener en cuenta todas las combinaciones posibles de los factores para lograr el modelo de simulación perfectos? Es evidente que no. Sería casi imposible obtener el diseño óptimo de, digamos, un automóvil, después de un primer análisis de las necesidades que deben satisfacerse.

El proceso debe repetirse una y otra vez para poder ir modificando ciertos elementos de conjunto, mientras los demás elementos se mantienen constantes. De esta manera se logrará un modelo de simulación que satisfaga las necesidades hasta lograr alcanzar el punto óptimo.

El modelo de simulación en sí mismo es también una actividad única ya que los criterios, cálculos y las especificaciones que sirven de base para obtener un sistema o un mecanismo no se utilizarán en su forma original para otro modelo. Si tomamos en cuenta que un sistema es un conjunto de elementos ordenados que funcionan en forma coordinada para lograr un fin, entonces podemos decir que el resultado de un modelo de simulación es un sistema. La representación física de ese sistema o mecanismo es un prototipo. El conjunto de planos y especificaciones son una representación simbólica del sistema, el sistema en sí no existe para convertirlo en una realidad, hay que construirlo.

Cuando los planos y las especificaciones se entregan a un taller para su construcción, el primer sistema físico que se obtiene es un prototipo. En algunos casos, el prototipo es la última etapa del modelo general, como resultado en la construcción de un edificio, ya que ese edificio no podrá duplicarse en su forma original. En el diseño industrial, en donde un sistema físico se repite numerosas veces, el prototipo es muy costoso y alcanza varios millones de pesos como en el caso del automóvil.

Las modalidades varían en función del tipo de modelo de simulación efectuado y de la experiencia del diseñador. Es importante tener en cuenta estas modalidades en la evaluación que se lleve a cabo, pues por lo general están basadas en un amplio ejercicio profesional y contribuyen a disminuir el tiempo de realización. Así un diseñador, basándose en su experiencia, eliminará muchas soluciones y sólo optimizará una o dos, logrando de esta manera una reducción de los costos de realización. Las presiones del tiempo asigna-

do a la elaboración del modelo de simulación, el límite presupuestal existente, el mismo avance de la tecnología, exigen que un proyecto se termine en el menor tiempo posible, pero, paradójicamente, que el proyecto sea también el mejor posible al menor costo. Por lo tanto, deberán tomarse decisiones importantes a cada paso con el fin de acercarse lo más posible a la solución verdadera del problema.

4.4.2.2.

Preparación de un Modelo de Simulación

Para la preparación de un modelo de simulación debemos considerar los cuatro aspectos generales de estudio de todo proyecto de diseño. Estos son: el funcional, que tiene por objeto analizar las relaciones de dimensión, posición y forma entre subsistemas, componentes y partes detallando el funcionamiento de cada elemento. Este aspecto no sólo se encarga de la articulación entre las partes con el todo, sino que también de su estabilidad, compatibilidad y resistencia estructural.

El segundo aspecto es el constructivo que va encaminado a hacer los cálculos estructurales, de compatibilidad y resistencia, especificar el tipo de material, su calidad, duración y resistencia, especificar el tipo de mano de obra, equipo, que vendrán a comprobarse con la realización física del prototipo.

El tercer aspecto se encarga de la planeación económico-administrativa que incluye la programación de la realización final del proyecto, el tipo de financiamiento, tiempo de recuperación de la inversión, programa de trabajo, previsión de disponibilidad de material, equipo y mano de obra y control de avance del proyecto.

Por último, el aspecto semiótico nos muestra la forma de interpretar o semantizar los conceptos expresados a lo largo del proyecto. Es decir, es ese aspecto que nos sirve para discernir los códigos y conceptos culturales establecidos a lo largo del proyecto al igual que los previamente establecidos. Dentro de estos cuatro aspectos generales existen todos aquellos problemas que se necesitan modelar para su mayor comprensión y optimización que permitirá al final de esta fase la elaboración de un prototipo. Debemos mencionar que en el aspecto funcional se tienen los modelos funcionales de: subsistemas, componentes y partes.

I. Modelo Funcional de Subsistemas

El resultado final del proyecto debe ser un sistema que satisfaga las necesidades planteadas en un principio. Es evidente que el sistema está integrado

por un conjunto de subsistemas que funcionan de una manera armoniosa para lograr la efectividad deseada.

El primer paso consistirá en diseñar el modelo funcional de estos subsistemas. Estos subsistemas son, por lo tanto, el primer nivel de detalle al que se llega para realizar el diseño detallado. Aquí será necesario determinar con sumo cuidado la función específica de cada subsistema y asegurar que éstos sean compatibles entre sí, y que simultáneamente produzcan un resultado óptimo. Podemos considerar un sistema como un radio, por ejemplo, que está compuesto de los siguientes subsistemas:

Amplificador
Mezclador
Detector
Amplificador de frecuencia intermedia
Salida
Rectificador

La compatibilidad existirá, por ejemplo, en las dimensiones de cada uno de estos subsistemas y especialmente en que la salida de un subsistema corresponda exactamente, dentro de los límites de tolerancia establecidos, a la entrada del siguiente subsistema.

Estos subsistemas deberán modificarse, si es necesario, para obtener la operación más eficiente posible. Existe entonces lo que ha dado en llamarse suboptimización, es decir, la optimización de los subsistemas. Una vez terminado este paso se cuenta ya con los elementos suficientes para el diseño detallado de los componentes.

II. Modelo Funcional de Componentes

El siguiente nivel de detalle es la etapa de componentes, o sea de entidades que en conjunto forman un subsistema. La secuencia de actividades para el modelo funcional de componentes tiene los mismos objetivos y las mismas restricciones que el modelo funcional de subsistemas, por lo que es necesario tener en cuenta tanto el aspecto de compatibilidad como el aspecto de optimización.

El modelo funcional de componentes exige un mayor grado de afinación de todos los conceptos y una serie de decisiones que tendrán repercusión sobre el modelo funcional de partes.

III. Modelo Funcional de Partes

Las partes de un sistema son las entidades más pequeñas de éste, con una función estrechamente definida. En las decisiones tomadas a este nivel, igual que en los pasos anteriores, deben tomarse en cuenta los diferentes elementos que se presentan, así como los análisis específicos para determinar su funcionamiento óptimo.

Este paso deja todo listo para la preparación de planos y especificaciones. Podemos imaginar los pasos del aspecto funcional del proyecto de diseño como una separación cada vez más minuciosa y cada vez más definida de la solución final cuidando de mantener la compatibilidad de cada elemento para un funcionamiento certero. La figura a muestra este proceso.

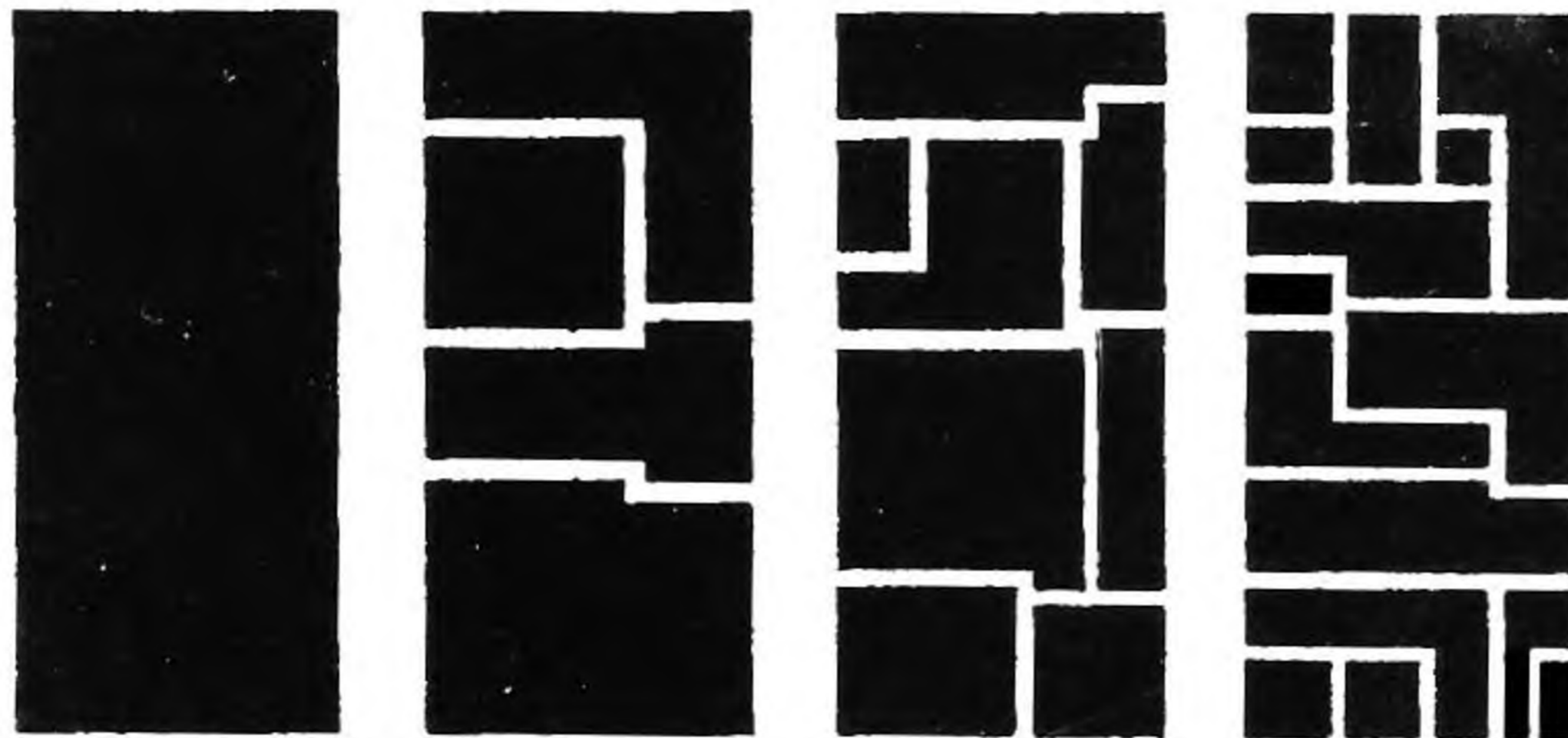


Figura a.

Detalle cada vez mayor en el diseño de los elementos de un sistema.

En el aspecto constructivo se tiene la elaboración de modelos constructivos de: planos y especificaciones, realización física del prototipo y evaluación del mismo.

4.4.2.3

Modelo Constructivo de Planos y Especificaciones

En este paso las decisiones son, desde luego, altamente detalladas. De aquí saldrán los planos y las especificaciones que serán la base para la construcción del prototipo. Es necesario indicar claramente las dimensiones de cada una de las partes juntamente con su tolerancia, así como el tipo de material que se va a usar, la calidad del material de acabados y todos los datos que pueden influir sobre las partes, los componentes y los subsistemas.

Es necesario, igualmente, señalar la forma en que se va a efectuar la articulación de todos los elementos y explicar con toda claridad el mejor procesamiento para esta actividad. Una vez terminado este paso se inicia la construcción del prototipo.

4.4.2.4

Modelo Constructivo del Prototipo

La construcción de un prototipo es la ordenación de los subsistemas, componentes y partes de una unidad coherente. A diferencia de los modelos anteriores, el prototipo es un modelo físico a escala 1:1 con los materiales, dimensiones y acabados reales. Este modelo sirve para verificar si el sistema ha sido resuelto conforme a los requerimientos planteados en el problema y si se lograron los objetivos materiales del Caso. Para esto se establecen diferentes pruebas tanto de laboratorio como de campo para comparar estos resultados con los previstos en las fases anteriores. Si concuerdan, el Proyecto está listo para entrar a la fase de Realización; si no concuerdan, será necesario revisar y modificar el Proyecto hasta lograr los resultados esperados.

La planeación económico-administrativa comprende los modelos de programas de realización.

4.4.2.5

Modelo Económico-Administrativos para la Producción

Este último paso implica planear los diferentes programas de trabajo, de adquisición de recursos, (materiales, mano de obra y equipo), programas de inversión y recuperación del capital invertido, distracción de tiempo-hombre-actividad. Es fácil comprender que cualquier proyecto necesita seguir un ordenamiento que permita una secuencia de realización para evitar la pérdida de tiempo, esfuerzo y capital. Esta fase es la que se encarga de sistematizar estos aspectos y llevar un control detallado de ellos. Al mismo tiempo coordina el aspecto financiero con el de realización.

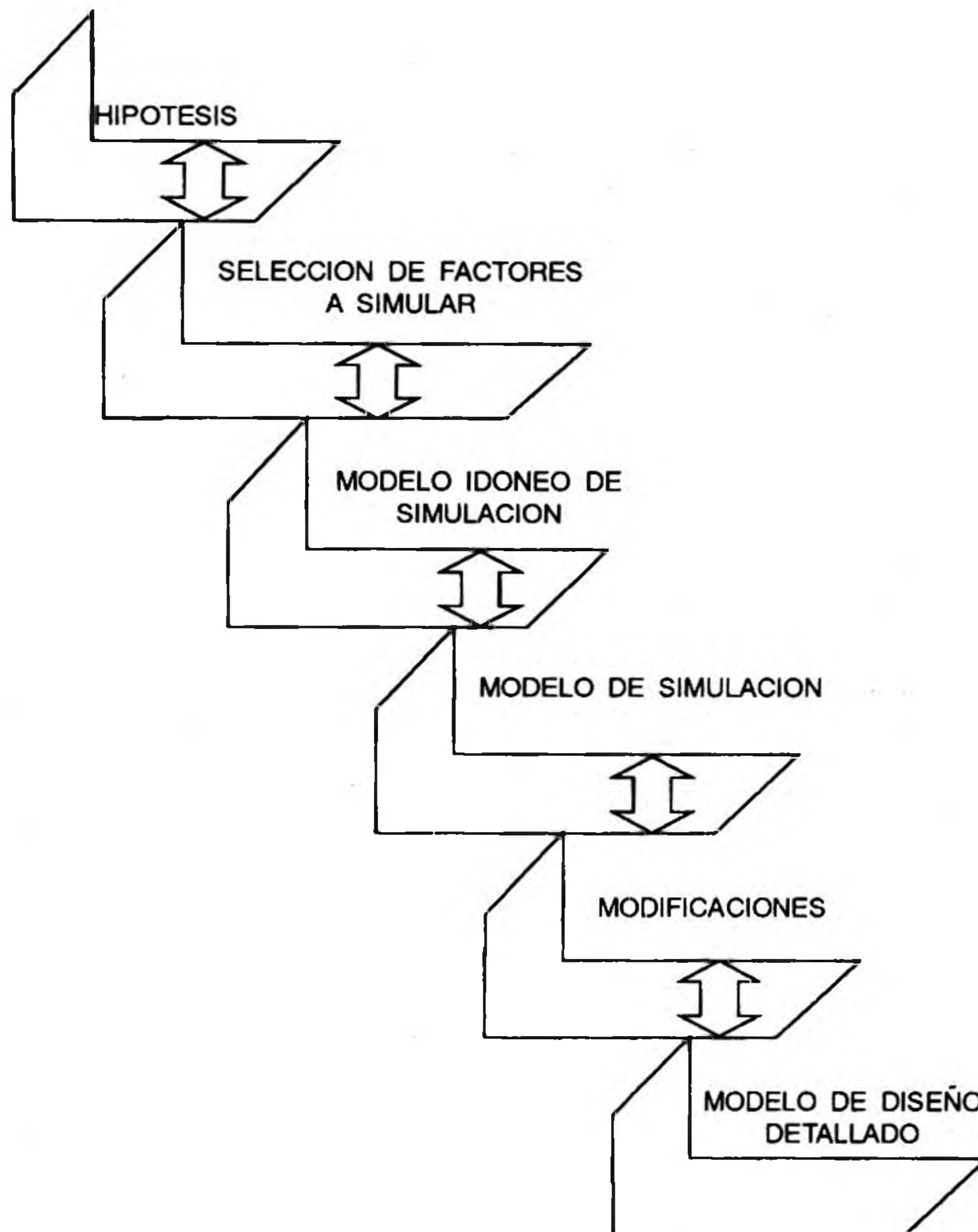
Así llega el proyecto a su término. El control de calidad, la evaluación del sistema en producción y las necesidades cambiantes llevarán a los diseñadores a desarrollar un nuevo proyecto, ya sea por evolución o por innovación, e iniciar así nuevamente el ciclo de un proyecto de diseño.

4.4.2.6

Metodología de un Modelo de Simulación

La metodología que sigue es seleccionar los factores relevantes de la hipótesis que haya que simular para su mejor comprensión. Con esta selección escogemos el modelo idóneo de simulación para hacer las diferentes pruebas. Estos modelos de simulación llevarán a una revisión, modificación y optimización de la hipótesis propuesta para finalmente elaborar el modelo de diseño detallado. La figura *b* muestra esta secuencia.

Figura b



4.4.2.7

Modelos de Simulación

El diseñador, al compenetrarse más del problema al que se enfrenta, busca una idealización de éste, es decir, una serie de problemas sencillos íntimamente ligados que permitan resolver el "gran problema". Esta idealización de la solución es un modelo de simulación.

Existe una gran variedad de tipos de modelos de simulación. Cada tipo se puede aplicar a una situación específica y debe permitir un estudio global para llegar a la solución deseada en el menor tiempo posible.

Aquí hablaremos de varios tipos de modelos de simulación:

- I. Modelos iconográficos
- II. Modelos simbólicos
- III. Modelos analógicos
- IV. Modelos físicos

Una de las razones principales para elaborar un modelo de simulación en un sistema es que, con una inversión relativamente baja, podemos representar la realidad incluyendo aquellos factores que, como diseñadores, consideramos importantes, con el fin de analizar y observar detenidamente su comportamiento. Pero aquí también está encerrada una posible falta. Al decidir qué factores vamos a incluir podemos estar olvidando algunos importantes o ignorar el comportamiento de otros. Se plantean entonces una serie de decisiones.

¿Con qué grado de exactitud debemos construir nuestro modelo de simulación? La respuesta es, por la naturaleza misma de la pregunta, algo vaga: con el grado de exactitud requerido. Es decir, con aquella exactitud que nos permita tener un nivel de certeza lo suficientemente elevado como para acercarnos lo más que podamos a la realidad. Pasemos a estudiar los tipos de modelos de simulación enumerados anteriormente.

I. Modelos Iconográficos

La iconografía es la descripción de imágenes, estatuas, monumentos, y por extensión, cualquier sistema que deseemos representar. Este modelo de simulación se asemeja a la realidad.

Algunos ejemplos de este tipo de modelo son:

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| Los diagramas | Los estudios antropométricos |
| Los planos | Los estudios ergonómicos |
| Los mapas en relieve | Los esquemas |
| Las fotografías de sistemas | Los bocetos |

La utilidad principal en los modelos iconográficos estriba en su bajo costo y en la comprensión más inmediata que se tiene del sistema que se está analizando y observando. El diagrama de un sistema de funcionalidad, como el que se muestra en la figura c permite una comprensión inmediata del sistema. Ahi se observan las relaciones objeto-usuario.

No es posible otra representación. Usando este modelo de simulación se puede elaborar un diagrama de las circulaciones. Estos diagramas son igualmente representaciones iconográficas. De hecho, los modelos iconográficos son muy usados en diseño. Un plano en su conjunto de especificaciones es un modelo de un sistema o de un componente de un sistema.

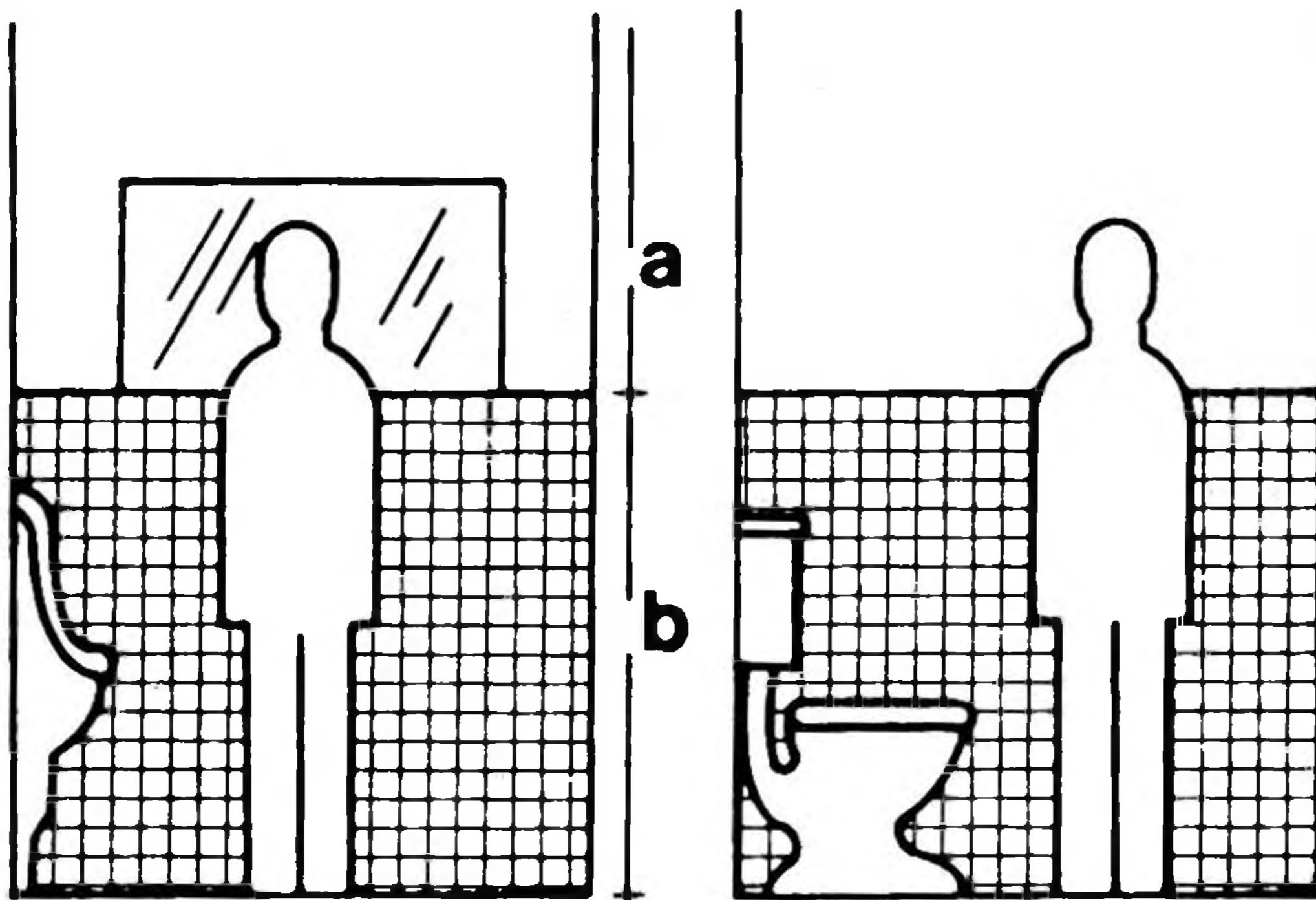


Figura c

Muestra un tipo de modelo iconográfico de funcionalidad, donde se observan las relaciones objeto usuario, las áreas de espacio libre que permiten la movilidad del usuario.

Los modelos iconográficos fueron los primeros modelos creados en diseño y son usados con mucha frecuencia en la actualidad.

II. Modelos Simbólicos

Los modelos simbólicos son un tercer nivel de abstracción dentro de los modelos de simulación utilizados en diseño. Estos representan de una forma simbólica el comportamiento de un sistema. Los modelos simbólicos por excelencia son los modelos matemáticos de simulación. En un modelo de este tipo, un conjunto de constantes y variables reunidas en ecuaciones representan el comportamiento de un sistema.

Un modelo matemático de simulación muy famoso es el que representa la segunda ley de Newton, $F = ma$, que señala que una masa m sometida a una aceleración a ejercerá una fuerza que tiene como valor F . Es evidente que la teoría es mucho más compleja que ésta última explicación. Sin embargo, todos conocemos la forma de la ecuación, intuimos en mayor o menor grado lo que la ecuación significa y estamos manipulando una abstracción simbólicamente.

Los modelos matemáticos tienen una serie de ventajas que hacen de ellos una poderosa herramienta para la resolución de problemas de diseño. En primer lugar, son relativamente sencillos de construir y su complejidad depende, sobre todo, del grado de habilidad matemática del constructor. Requieren sólo el espacio necesario para escribirlos y de ahí su menor costo y su rapidez de utilización, al no tener que esperar que se efectúe, por ejemplo, una larga serie de conexiones eléctricas, como en algunos modelos analógicos. Finalmente, el uso creciente de las computadoras electrónicas permite su utilización con la ventaja enorme de poder efectuar cálculos largos y tediosos, que a mano tomarían meses, en sólo unos cuantos minutos o segundos.

La técnica básica de la construcción de un modelo matemático de simulación consiste en los siguientes pasos:

1. Establecer la lista de variables y constantes de sistema.
2. Asignar símbolos a cada una de las variables y constantes.
3. Elaborar las ecuaciones que representen el funcionamiento del sistema. Simplificar los sistemas de ecuaciones. Manipular y observar el comportamiento del modelo de simulación.
4. Simplificar los sistemas de ecuaciones.
5. Manipular y observar el comportamiento del modelo de simulación

Estos pasos seguidos con cuidado, permiten construir un modelo de simulación de la mayoría de las situaciones que se encuentran en diseño.

Otro tipo de modelo simbólico de simulación podría ser el *cromático formal*, en donde por medio de colores se simbolizan diferentes aspectos de un problema. Por ejemplo, para conocer el recorrido de las entradas a través de un sistema, por medio de diferentes colores, distinguimos las distintas interrelaciones que llevan a una salida deseada que permite la detección de desviaciones en los aspectos críticos por el uso de los colores. También se usan códigos formales para la identificación de entradas, salidas, cruces, etc., del sistema.

III. Modelos Analógicos

La característica principal de los modelos analógicos es que se comportan como la realidad. Existe toda una serie de sistemas que difícilmente pueden representarse por medio de modelos iconográficos. Por ejemplo, en el comportamiento acústico de una sala de conciertos, resultaría muy costoso hacer las pruebas de absorción del sonido una vez construido el edificio, por la cantidad de distintos materiales y texturas a examinar. Con un modelo analógico se simula la propagación del sonido dentro de la sala de la siguiente manera: se construye el modelo a escala del volumen en cuestión, y por analogía de la propagación de las ondas sonoras con las ondas del agua, se llena el modelo con agua y se produce una detonación en el área de la fuente sonora de la sala. Esta detonación forma frentes de onda que al chocar con un obstáculo se reflejan. Tomando una fotografía del fenómeno se puede estudiar con seguridad el futuro comportamiento acústico.

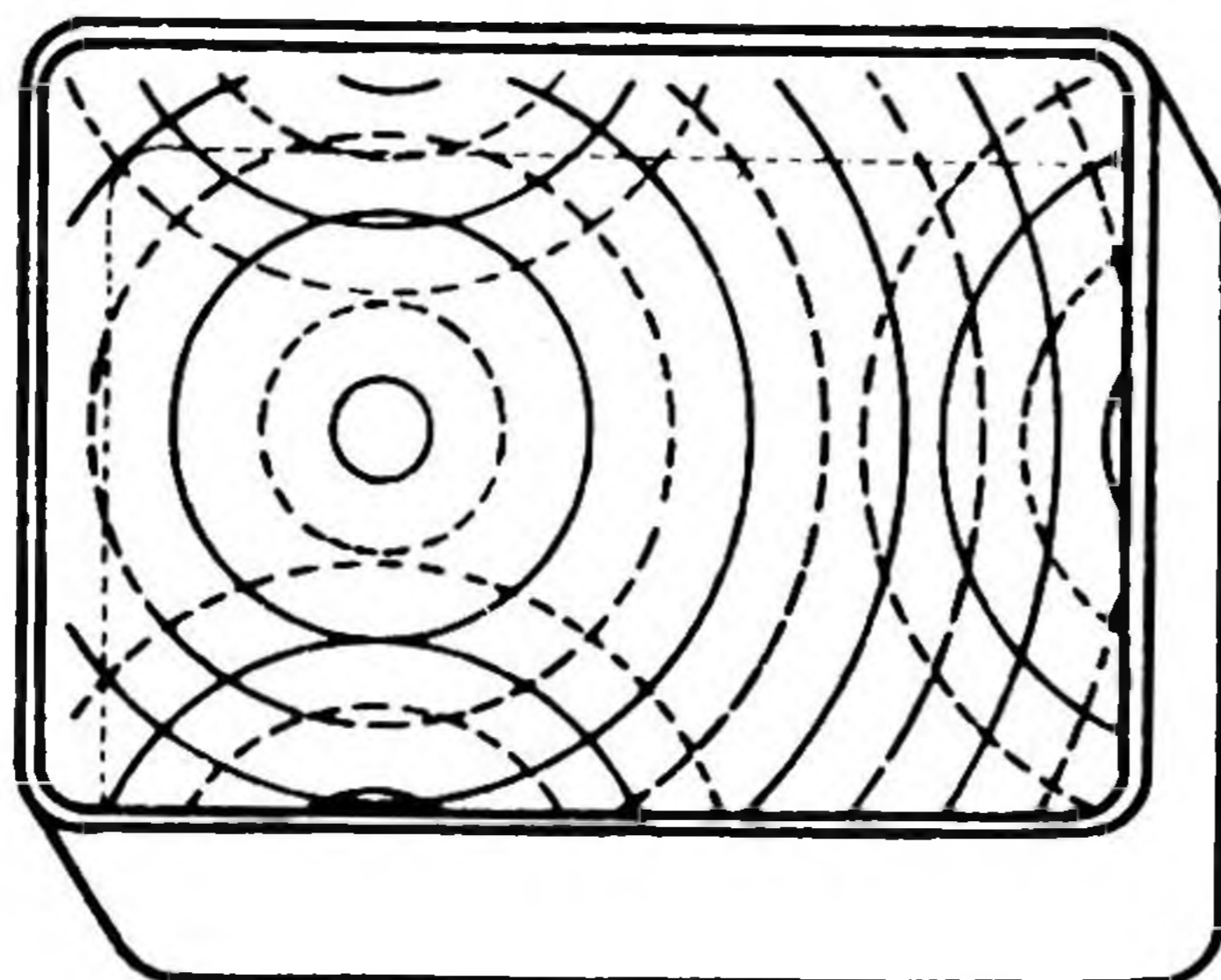


Figura d

En la figura d se puede observar el reflejo de los frentes de onda al chocar con algún obstáculo

La aplicación de los modelos analógicos es muy vasta y constantemente se encuentran nuevas formas de usar esta poderosa herramienta. En algunos casos se puede tener una combinación de modelos analógicos e iconográficos, como por ejemplo en la regla de cálculo.

IV. Modelos Físicos

Los modelos físicos son una representación más real del sistema y por lo tanto se comprenden mejor los factores estudiados en los modelos: iconográficos, simbólicos y analógicos. Las maquetas y bocetos en dos y tres dimensiones son ejemplos de modelos físicos. Son de gran utilidad para analizar los factores de estabilidad, de compatibilidad y coherencia formal, así como los senso-perceptuales que describiremos a continuación:

1. Modelo físico de estabilidad

Todo sistema responde a ciertas perturbaciones. Algunas de ellas pueden influir en el comportamiento estructural del sistema. Si la perturbación es de una magnitud muy importante, el sistema puede tener fallas graves. Algunos ejemplos de esto son los siguientes:

<i>Sistema</i>	<i>Perturbación</i>	<i>Resultado</i>
Edificio	Asentamiento Terremoto	Grietas Desplome
Motor	Mal enfriamiento vibraciones	Calentamiento Fatiga de metal
Cartel	Ambigüedad Poco visible	Ininteligible Confusión

El modelo de estabilidad tiene por objeto determinar qué elementos o qué perturbaciones pueden afectar parcial o totalmente el sistema, con el fin de identificarlos y corregir las fallas.

Este modelo se efectúa variando los parámetros y observando los resultados de esta variación sobre el sistema total. De esta manera se establecen los niveles de sensibilidad a las perturbaciones del sistema para determinar los límites operacionales del mismo.

2. Modelo físico de compatibilidad y coherencia formal

Cada sistema se compone de subsistemas que tienen por objeto actuar conjuntamente para un eficiente comportamiento del sistema total. Las entradas del sistema deben ser compatibles, es decir, deben acoplarse adecuadamente al mecanismo que transforma dichas entradas en salidas adecuadas. Este acoplamiento o compatibilidad debe funcionar efectivamente para que el sistema también funcione de igual manera. No es posible pensar, por ejemplo, en una locomotora cuya distancia entre ruedas sea mayor o menor que la distancia entre los rieles de una vía, o un cartel cuya función sea transmitir un mensaje para ser visto a 60 metros y el tamaño de las letras sea de 12 puntos. Esta compatibilidad puede también valuarse sobre los efectos que el sistema tiene sobre el ambiente. Así una licuadora que producía ruidos nocivos a la salud, fue modificada para no generar más estos ruidos, es decir, para hacerla compatible con el medio en que se usa. De manera semejante las salidas de un subsistema acoplado a él.

Esta compatibilidad no sería del todo completa si no se hiciera un estudio de la coherencia formal del sistema. Sólo cuando todos los factores que intervienen en el sistema, cuando todos sus aspectos individuales son complementos armonizantes de la intención particular que es expresada en el todo, cuando la claridad de la forma coincide con la claridad del contenido, entonces se ha logrado la coherencia en la forma.

3. Modelo físico senso-perceptual

Este modelo va orientado al estudio de las relaciones usuario-objeto. Aquí se analizarán todos los factores humanos senso-perceptuales que intervienen en el sistema. Así por ejemplo, un arquitecto probará los niveles de luz, de calor, humedad, movimiento de aire, ruido, áreas de comunicación. etc., para un mejor funcionamiento y uso del ámbito. Analizará los colores y materiales que expresen mejor las necesidades del usuario.

Por su parte el diseñador industrial verificará que el asa de una jarra para agua sea antropométricamente manuable y que la distribución del volumen sea ergonómicamente adecuada para facilitar su uso, así como los aspectos de mantenimiento y comunicación de la función.

4.4.2.8 Optimización

Una de las palabras que más han sido adoptadas en el campo del diseño moderno es el término optimización. Su significado ha variado mucho en los últimos años y la palabra se ha aplicado a una gran variedad de situaciones. Para definir adecuadamente esta palabra dentro del contexto de la proyección de diseño debemos usar otro término: *criterio*. El criterio es un patrón con el cual se miden distintas alternativas.

Optimizar implica encontrar la solución más adecuada, de acuerdo con cierto criterio para el mejor funcionamiento posible de un sistema. No podemos hablar del proyecto óptimo de un artefacto sin pensar en el costo y en el tiempo necesario para producirlo. Por lo general siempre encontramos en diseño, situaciones en las que tendremos que sopesar dos o más factores y seleccionar aquel que se considere más importante. Por ejemplo:

- * La estructura más resistente con el peso más reducido.
- * La mejor calidad de material con el costo más barato.
- * El mayor volumen con la menor superficie.

Esta búsqueda constante de aumentar un factor y disminuir simultáneamente el otro es el aspecto más difícil y que pone a prueba la capacidad del diseñador con mayor frecuencia.

Solamente en las situaciones más triviales es posible resolver un problema con el primer esfuerzo. En la práctica el diseñador debe hacer un conjunto de parámetros que definan totalmente la configuración que se desea en el sistema.

Una vez que esto se ha logrado, necesita utilizar aquellas técnicas analíticas apropiadas que le permiten alcanzar, en base a los criterios establecidos, la situación óptima. A menudo se requiere un proceso cíclico para alcanzar la solución óptima.

En realidad no existe el método "mejor" para buscar el óptimo. Se pueden lograr aproximaciones en la optimización, pero éstas traen consigo tolerancias, tanto de producción como de materiales. Las tolerancias en un proyecto a veces se esconden dentro de las estimaciones o los factores de seguridad.

BIBLIOGRAFIA

CORZO, Miguel Angel,
Introducción a la ingeniería de Proyectos.
Edit. Limusa, México, 1973.

Asimov, Morris,
Introducción al Proyecto.
Edit. Herrero, México, 1970.

4.5

LA REALIZACION

4.5.1

Características Generales de la Realización

Arq. Francisco Santos

4.5.1.1

Conclusión de la Fase Anterior

La entrada a esta etapa queda precisada por la formalización del proyecto: planos técnicos, maquetas, domis o prototipos, especificaciones detalladas y precisas, en códigos cualitativos y cuantitativos que cada problema requiera. Es requisito indispensable el que toda la información de orden técnico mencionada venga acompañada de una memoria que plantee la organización y criterios para administrar lo teóricamente establecido. La puesta en marcha de la realización propiamente se inicia en la práctica, con toda la información descrita y los recursos humanos especializados para los trabajos por desarrollar.

En tanto la última etapa del proceso general de diseño corresponde al acto mismo de construir, producir, verificar (éste en términos de llevar a cabo, no de valorar), o de realizar. Consideramos dichos términos sinónimos en lo general y tomamos éste último para denominar la etapa.

4.5.1.2

Objetivos de la Fase

La información que alimenta a esta fase se decodifica por especialistas para comenzar físicamente o producir lo que es el diseño en la realidad. Dicha realización presupone un dominio completo de lo que se va a hacer, de los modos y medios técnicos para hacerlo, es decir, de los elementos o instrumental básico y los procedimientos propios, congruentes con las especificaciones precisadas, así como de los recursos económicos y recursos humanos indispensables que implique la división del trabajo por desarrollar en el contexto en que se ubique o al que se refiera. El dominio de esta etapa se fundamenta, pues, en recursos humanos y de infraestructura tecnológica en general, adecuados al problema en cuestión.

4.5.1.3

Fisonomía Precisa de los Diversos Niveles en la Determinación de la Realización

Dado el carácter de la fase que es en definitiva productivo, el marco teórico, como conjunto de conocimientos que demanda, es estrictamente tecnológico o de aplicación a la habilidad de hacer o usar un instrumento, o de entender y utilizar un procedimiento emanado de uno o varios principios científicos conjuntados, pero siempre utilizando un lenguaje técnico en el discurso empírico que impone esta fase. Dicho marco teórico puede sufrir cambios por sus análogos en características, es decir en lo tecnológico, por distintas razones, como por ejemplo optimizar la operatividad con una consiguiente ventaja, cualquiera que resulte. El origen del cambio puede ser deducido de los probables encuentros en la práctica cotidiana de imprevistos y de la experiencia del realizador suponiendo que cuente con iniciativa crítica propositiva, sin alterar las especificaciones fijadas en el proyecto o variándolas de común acuerdo con los responsables capaces y autorizados en tomar decisiones. Lo anterior establece una continua confrontación con experiencias similares en la realidad o simuladas en laboratorio, pues es de todos conocido que existen múltiples y variadas maneras de hacer una misma cosa, lo que trae consigo, la necesidad de estar utilizando métodos técnicos efectivos de prueba, evaluación y diagnóstico que retroalimente continuamente los distintos momentos de la realización del diseño. Existe la posibilidad de que se encuentre la necesidad de incluir elementos de marco teórico distintos al antes indicado por circunstancias diversas que surgen a lo largo de la realización del diseño.

Los niveles o momentos internos que determinan la realización en términos generales son:

Contratación

Organización y Administración

Evaluación

El plano general a que se refieren los niveles mencionados significa que pueden ser considerados en cualquier tipo de diseño. es decir, arquitectónico, industrial y de la comunicación gráfica, básicamente, posible diseño urbano pues para esta etapa de realización se consideran cuestiones muy diversas.

4.5.1.3.1

Contratación

Presupone la presencia de dos partes interesadas en la producción de un diseño. Una de ellas es la contratista, quien se define como la parte que ejecutará los trabajos de diseño, que indica o propone la otra parte, en forma de planos técnicos, especificaciones, maquetas, modelos, prototipos y domis. Esta segunda puede ser el propio diseñador solamente, representando a un cliente o usuario, o entre ambos: cliente y diseñador, o diseñador y usuario, o diseñador y promotor. En la mayor parte de las ocasiones se encuentra presente al diseñador integrando la parte con alguien más que puede ser una persona física o institución, teniendo como se dijo diferentes roles.

Se establecen en el contrato toda clase de garantías para la realización, como económicas, legales, de plazo, de calidad, de seguridad, etc., por y para ambas partes, generándose un documento para ello, en el cual se puede apreciar un lenguaje legal de derechos y obligaciones de las partes contratantes en cláusulas.

Importante resulta la información que proporciona el marco teórico de este momento en los aspectos legales, para la utilización de patentes cuando se requiera, etc.

4.5.1.3.2

Organización y Administración

En este momento comienza la materialización o construcción física del diseño contratado. Resulta evidente aquí la presencia de las formas técnicas de producción del diseño, que varían radicalmente en lo arquitectónico, lo industrial y la comunicación gráfica. Por tanto en este tema, que es un análisis en sentido amplio de la última etapa del modelo del proceso general de diseño, los aspectos que intervienen son en relación a la productividad y al uso y transferencia de tecnología en el plano nacional del país, así como las repercusiones en el orden internacional en el que se interactúa actualmente. Tratado este tema de la realización a nivel de marco teórico que sigue presente, permitirá ubicar el rol del diseño en concierto multidisciplinario, en la creación de las distintas actividades económicas, servicios, bienes de producción, etc.; asimismo en los modos de producción, en la formación de las relaciones sociales, en la cultura misma. La importancia de hacerlo en este momento de la etapa establece una muy clara referencia de confrontación con la realidad, pues se pueden determinar los potenciales de aportes nacionales del diseño o sencillamente su participación crítica en los amplios aspectos que a nivel nacional se nos presentan históricamente.

Se plantearán las posibilidades de generar diseños reales pues se controlan las capacidades organizacionales y administrativas de quien lo produce.

4.5.1.3.3 Evaluación

Resulta indispensable la acción de evaluar que incluye una primera referencia crítica continua en el desarrollo del proceso de producción u operación que se está evaluando, una confrontación a parámetros concretos que circunscriben o limitan, una síntesis o conclusión y una decisión congruente con la velocidad de esta etapa.

Lo correspondiente al análisis o detección del problema que se presente es usual que sea proporcionado por el personal especializado auxiliar en la producción o realización y la toma de decisiones sólo las harán las personas indicadas en la contratación cuando aún no ha sido terminada la etapa, es decir, es una evaluación en el proceso. Puede ser considerado hacer una evaluación a corto y largo plazo que tendría modalidades distintas.

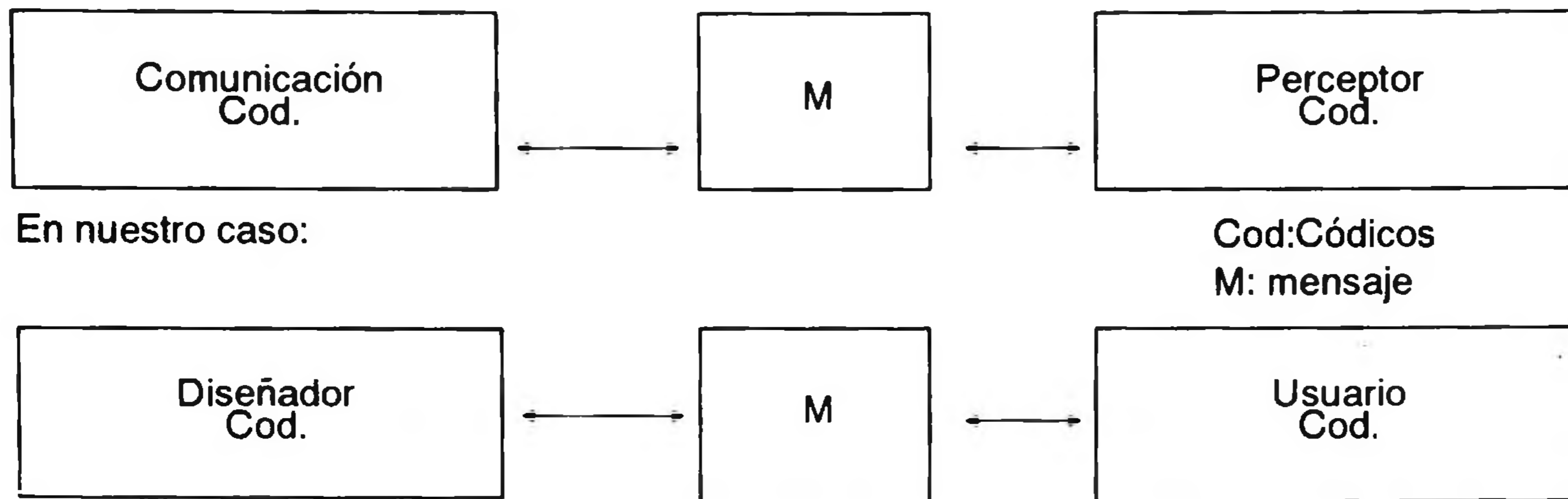
4.5.2 Características de la primera entrada del Diagrama de Flujo para los requisitos de la Evaluación. Especial referencia a la Evaluación Semiótica

Liliana De Lassé

4.5.2.1 Evaluación del Proyecto, Prototipo o Boceto Terminado

Hemos visto que cada una de las etapas tiene un momento de evaluación. En la cuarta, éste es, la del proyecto, dicho momento resulta capital. Proponemos el siguiente esquema de evaluación con la siguiente secuencia:

Planteado dentro del ámbito de la comunicación, que es donde se da todo diseño, nos basamos en los elementos básicos del circuito de la comunicación:



- a) Primera evaluación del mensaje por parte del diseñador:
 - a1) Recursos Materiales, calidad de producto.
 - a2) Significaciones: composición, (coherencia formal) y aspectos funcionales y significados (niveles denotativo y connotativo).
- b) Evaluación del mensaje por parte del usuario:
 - b1) Recursos materiales, calidad del producto.
 - b2) Significaciones: composición, (coherencia formal) y aspectos funcionales y significados (niveles denotativo y connotativo).
- c) Confrontación de las evaluaciones en a y b lo que puede llevar o no a correcciones del proyecto.
- d) En caso de que haya correcciones se repiten los pasos a y b.

4.5.2.2.

Evaluación del Producto

Al final de la quinta fase se impone una nueva evaluación:

- a) A corto plazo, o inmediata.
- b) A largo plazo o mediata.

Todo producto final del diseño es en definitiva un mensaje, se trate de un edificio, un objeto o un cartel, por ejemplo. Esto que resulta indiscutible a esta altura de las investigaciones semiológicas (Roland Barthes, entre otros, ha mostrado muy bien en sus *Mitologías*, la carga de significación que existe en cada producto, pero no sólo ese investigador francés lo ha hecho) no puede ser dejado al margen en una evaluación si ella pretende resultar completa.

Tomamos, pues, el producto final en tanto mensaje y esto nos lleva a abordarlo en las vertientes que a un mensaje corresponden: la del significante y la del significado.

Evaluación del significante: es cosa sabida que el significante constituye el aspecto formal y material del mensaje, es aquello que tenemos ante los ojos: el cartel, el edificio, el objeto, etc. Un primer análisis acerca del significante se da a partir de la coherencia formal, la cual varía según el tipo de diseño que nos ocupe: en el arquitectónico jugará un rol preponderante la distribución de los espacios y el tratamiento de los materiales; en el industrial entrará en juego la forma del objeto que, vale la pena reiterarlo, debe constituir un todo con la función real del objeto; en el gráfico existen desde hace tiempo orientaciones muy precisas en torno al logro de una correcta composición.

Es necesario dejar en claro que la coherencia formal juega siempre un papel fundamental en todo mensaje y que no se puede prescindir de ella sobre todo si se tiene en cuenta que el usuario busca, y con derecho, una cierta fruición en cualquiera de los diseños que le presenten. El problema está, lo sabemos, cuando la búsqueda de la coherencia se convierte en una coartada para atraer al consumidor. Ya sobre el "styling" y el "kitsch" se ha escrito lo suficiente por lo que no es preciso insistir aquí ahora en tales temas.

Lo que no se puede dejar de lado es que en el producto mismo comienza el proceso significativo y que este último debe estar, según consideramos, lo más cerca posible de la función real de tal producto, lo cual no implica rechazar una dimensión estética absolutamente válida y necesaria.

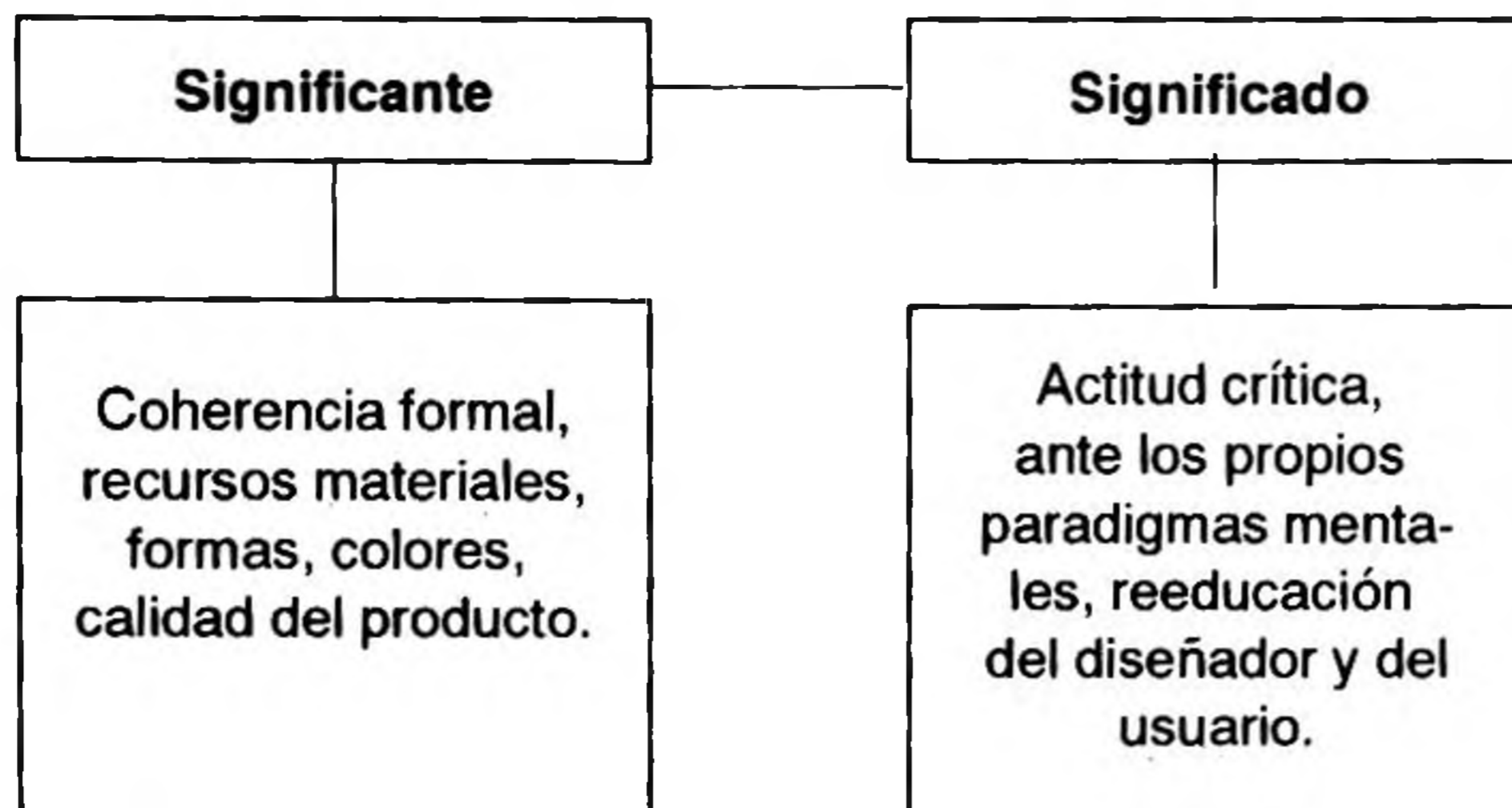
Evaluación del significado: si por este término entendemos lo que se ha dado en llamar las imágenes mentales, hay que recordar que tales imágenes no funcionan como simple y fría interpretación de la realidad sino que están teñidas por los códigos que cada quien maneja.

Dicho de otra forma: el producto puede ser evaluado por el diseñador a partir de sus códigos (casi siempre ocurre así) y resulta totalmente alejado de lo que el usuario requiere. Se interpondrán entre el producto, como debiera ser en función del usuario, las series mentales o paradigmas que maneje el diseñador. Al igual que en la primera fase se requiere controlar al máximo las propias imágenes mentales para abordar lo más lealmente posible un fenómeno; dicho control resulta también imprescindible en esta última fase. Esta actitud lleva a dejar definitivamente de lado la tarea tan común en la actualidad de programar las connotaciones ajenas; buena parte del diseño está dedicado a connotar más de lo que el producto ofrece desde sí mismo. Es la preocupación que se resuelve en dar "una personalidad" a lo diseñado. Lo difícil es obtener este mismo tipo de evaluación en el usuario.

¿Cómo hacer para que un usuario colonizado mentalmente, acosado por mensajes y por productos, lanzado en la vertiente del consumo evalúe el producto dejando de lado sus series mentales? El proceso es sin duda mucho más amplio de lo que pueda abarcar el diseñador, pero al menos se

puede fijar como aspiración el hecho de integrar al usuario en una evaluación distinta a la que está habituado. A nivel de consumo los objetos se evalúan por la forma y por el status que conllevan. Se trata de revertir ese proceso y buena parte de la tarea cae en manos del diseñador que debe cambiar la definición que condiciona el diseño mismo, la elección de los materiales y el modo en que se integran dichos productos en la vida del usuario.

ANALISIS SEMIOLOGICO



Las consideraciones propuestas resultan válidas para la fase de proyecto, pero consideramos que pueden hacerse extensivas a las otras fases del proceso.

4.5.3

LA REALIZACION EN ARQUITECTURA

Arq. Víctor Torre

La etapa denominada como verificación en el proceso de diseño, bien entendida, debe denominarse realización, implicando que una vez entregando el modelo en forma de planos, maquetas y presupuestos de costos y de tiempo de ejecución, se procederá con base a esto, a la Realización o ejecución del proyecto.

En este momento del proceso intervienen los conceptos de:

- A) Contratación
- B) Dirección
- C) Supervisión
- D) Evaluación

De los que procederá hacer una descripción o monografía:

A) La contratación está directamente condicionada por la relación: volumen de trabajo y tiempo para realizarlo, así como también por los aspectos económico-administrativos dados en el calendario de trabajo, la ruta crítica y el presupuesto de costos de ejecución respectivamente.

De aquí se deduce que el número de personal contratado está en relación inversa del tiempo de ejecución y en relación directa del volumen de trabajo.

La contratación implica desde el personal no altamente calificado al calificado, que incluye obreros especializados y altamente especializados, así como personal técnico en las diferentes disciplinas del proceso.

B) La dirección de la obra comprende varios aspectos de responsabilidades y compromisos para su realización:

a) El administrativo

b) El legal

c) El técnico

a) El administrativo se refiere al control de costos de ejecución y adquisición de los materiales empleados y a observar el tiempo de ejecución estipulado en el contrato que a su vez ha sido definido en la fase de proyecto.

b) En el aspecto legal se revisan y aprueban los contratos de trabajo con los diferentes obreros y especialistas, se verifica que la obra cumpla con los requerimientos de seguridad estipulados para el tipo de obra específico y que esté al corriente la documentación para los permisos y licencias correspondientes.

c) La parte técnica se refiere al control de la ejecución de acuerdo con las especificaciones y datos de los planos y cálculos del proyecto, permitiendo cierto margen de ajustes durante el proceso, a criterio del director, llevándose para tal efecto una bitácora en la que se registran los cambios con firmas y fechas.

C) La supervisión implica un compromiso menos complejo que la dirección, conстриéndose al control de la ejecución de acuerdo con los planos y datos del proyecto y garantizando que la labor del creador en la fase del diseño sea interpretada con la mayor aproximación posible en la fase de realización.

D) Por último, la evaluación analiza los conceptos teóricos de funcionamiento en relación con el cuadro de necesidades del cliente, los conceptos formales en cuanto a volumetría, composición general, texturas, colores, etc. y los aspectos técnicos de realización que tienen como consecuencia directa el enriquecimiento del acervo de experiencias para el caso que, desde luego, contempla ramificaciones hacia el mejoramiento de futuros prototipos.

4.5.4

La Realización en el Diseño Industrial

Fernando Shultz

De acuerdo al o a los prototipos modificados se confeccionan los *planos técnicos* definitivos para la fabricación del producto.

4.5.4.1

Realización

Los planos en la industria servirán para la confección de una preserie basada en las características productivas internas. Esto permitirá la elaboración de un *estudio de costos* y la *adaptación definitiva del diseño a las condiciones específicas del productor*. El producto preserie puede ser sometido a su vez a un control de calidad.

Con estos datos y experiencias afirmativas se inicia la *producción en serie*. Después de un tiempo determinado de uso, el producto es sometido a *evaluación* y si es necesario se le introducirán *posibles modificaciones*.

4.5.4.2

La Coordinación Dimensional como Técnica

Una coordinación dimensional tiene el propósito de garantizar un *uso racional de dimensiones* de productos y sistemas de productos. Contiene entonces algunos procedimientos para determinar *en forma sistemática* las dimensiones de componentes de productos.

El problema consiste en lograr con un *número mínimo de dimensiones diferentes* un *máximo de configuraciones diferentes*, o sea, lograr con un número reducido de elementos una gran *flexibilidad*.

La coordinación dimensional sirve por un lado para la racionalización de la fabricación, producir pocos tipos en grandes cantidades, y por otro lado para la racionalización del uso, sincronizar los elementos de tal modo que puedan combinarse en varias formas. La coordinación dimensional se aplica preferentemente en el diseño de loza, sistemas de muebles y envases, componentes prefabricados de construcción, etc.

Para diseñar una coordinación dimensional se pueden seguir las siguientes recomendaciones:

1. Establecer las unidades que forman el sistema de productos.
2. Averiguar las medidas fijas que deben considerarse.
3. Determinar el número hipotético de las clases de medidas que se desea usar.
4. Establecer los requisitos de las cualidades de las dimensiones.
5. Relacionar empíricamente las medidas seleccionadas al contexto en el cual deben encontrarse los objetos.
6. Averiguar los requisitos funcionales y tecnológicos.¹

4.5.5

La Retroalimentación en esta Fase

D. I. Patricia Rios-Zertuche Díez

El proceso de diseño, y por lo tanto el hacer operativo del diseñador, no termina en la realización material del bien, es decir, que la fase de realización abarca todo el proceso de transformación que sufre el artefacto una vez producido o construido hasta completarse el ciclo sociológico.

Este artefacto es la cristalización misma del acto poiético. No tiene vida propia, es inerte aunque tenga la estructura de los haceres humanos, no es el hacer sino el hecho, no es el acto sino la cosa.

Sin embargo, este objeto inerte cobra nueva vida efectiva en las conciencias y conductas de las personas que lo reviven sucesivamente. Sólo así al ser revivido una y otra vez es como adquiere vida y cambia a través de las acciones humanas que modifican en mayor o menor grado la realidad original del objeto.

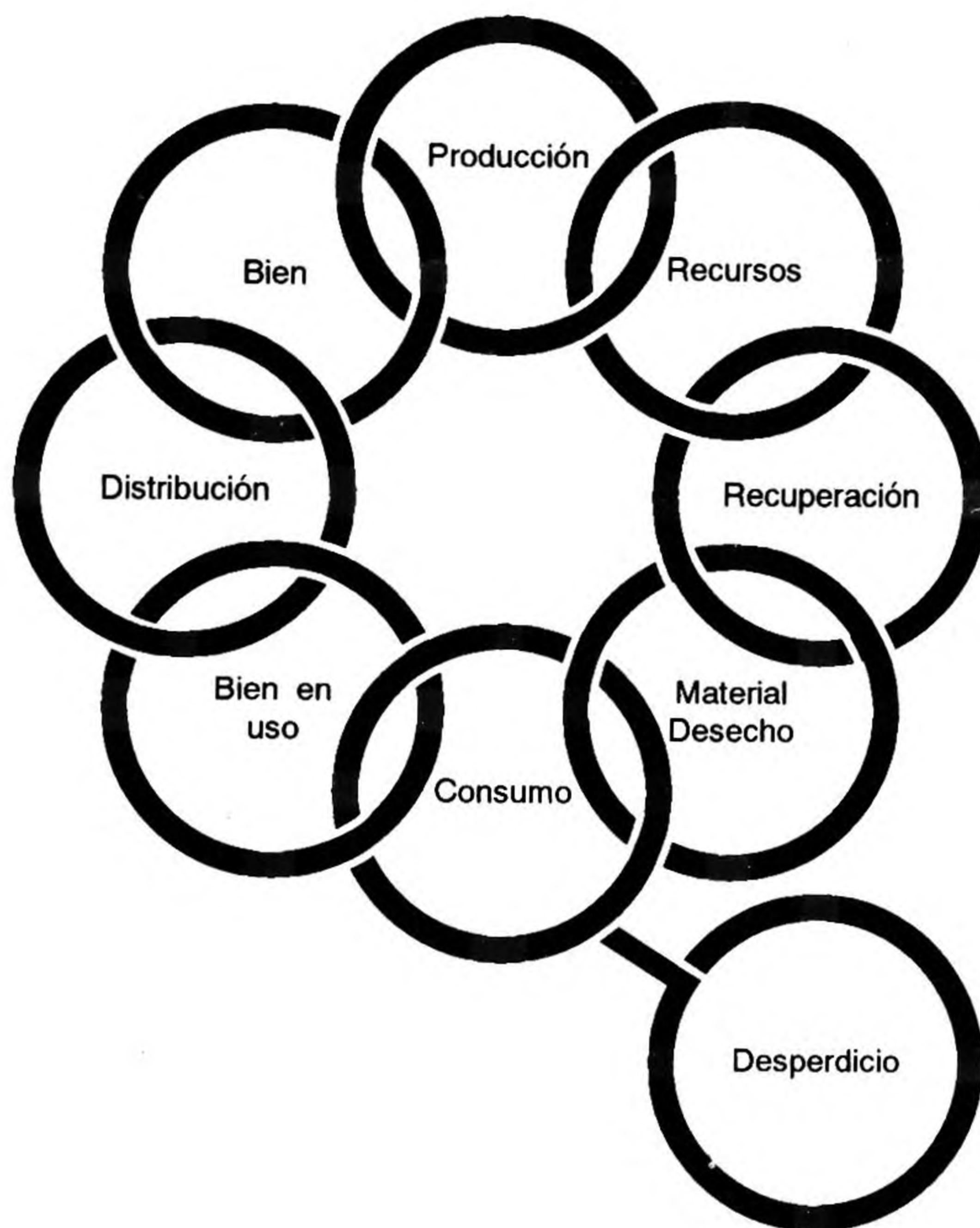
Estas modificaciones se dan porque al revivir el objeto muchas veces la naturaleza del mismo no es congruente con la realidad actual de las personas, quienes pueden: añadir, suprimir, rectificar o aportar innovaciones a éste, de tal manera que el objeto puede caer en desuso y quedar en la obsolescencia o sufrir modificaciones tales que requieran que el problema sea replanteado de nuevo.

Estas modificaciones culturales no son impuestas sino que surgen de la cotidianidad histórico-social de las personas y por lo mismo cambian el modo real de sus vidas.

Este cambio cultural repercute en el sistema físico de los objetos, es decir, si las acciones humanas son las que dictan el uso que ha de darse a los objetos, luego este uso impone las modificaciones topológicas en los mismos.

1. Las consideraciones de este artículo están basadas en el Manual de diseño de Gui Bonsiepe, publicado por la Organización Internacional del Trabajo, ONU, Santiago de Chile, 1969.

Por otro lado, los agentes físicos y el uso de los objetos a través del tiempo, se encargan de que los mismos se deterioren y pierdan algunas de sus características originales.



CICLO PRODUCCION - CONSUMO

Al perder estas características materiales impide que se realice la función real del objeto y entonces se desecha o puede ser utilizado en forma distinta a su función original. Al ser desechado, sus componentes materiales pueden recuperarse para formar parte del proceso de realización de otros objetos y así completar el ciclo producción consumo.

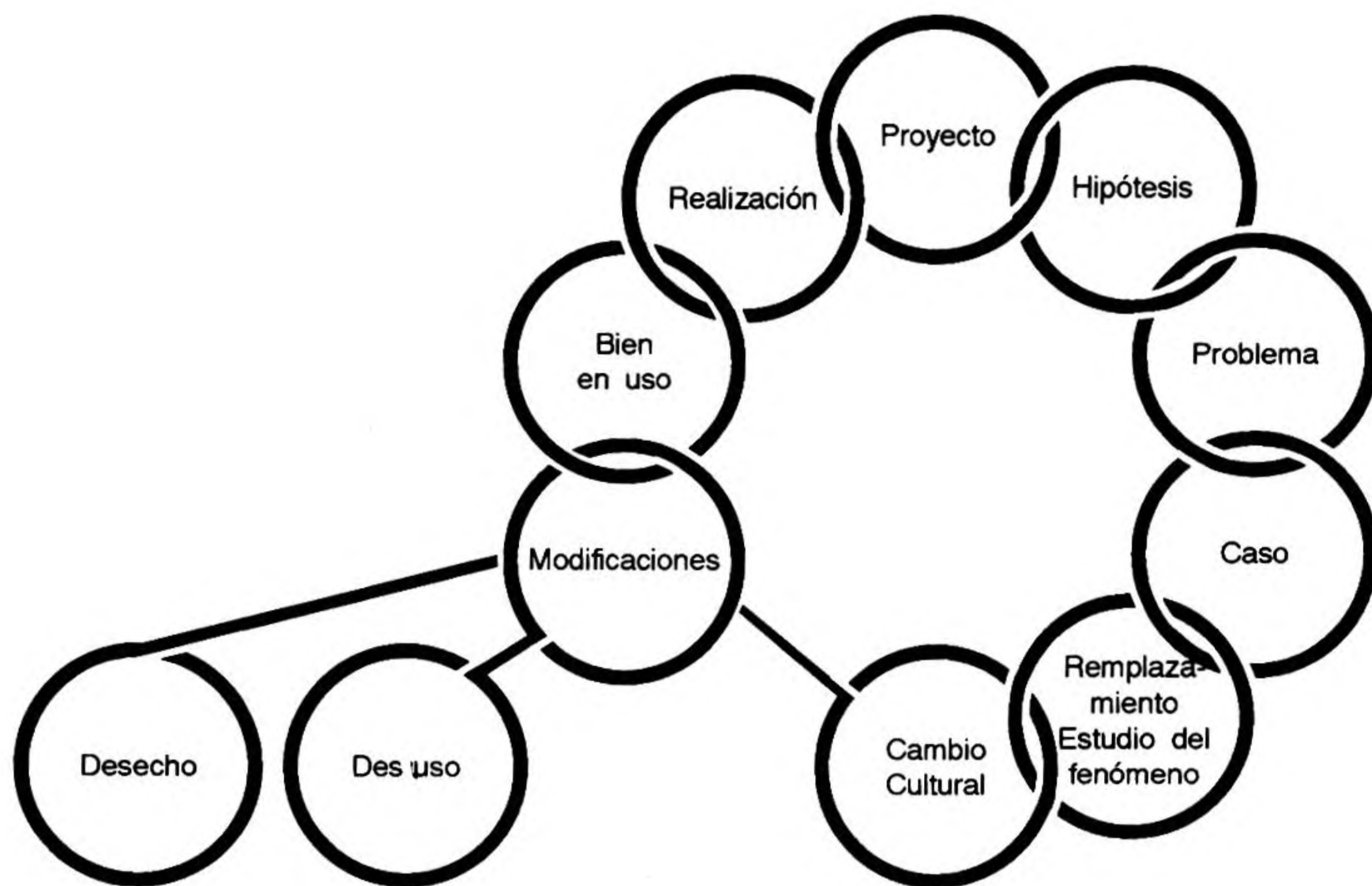
Hasta aquí, se ha hecho una descripción del sistema socio-ecológico de los objetos. El diseñador a lo largo de esta fase de realización hace una confrontación crítica continua del objeto con los medios de producción, del objeto con el usuario y del objeto con su ambiente. Esta retroalimentación es el fruto de un estudio analítico profundo del sistema socioecológico del objeto en observación. Este estudio lleva una metodología que comprende las siguientes etapas. Una etapa de medición que va desde la medida cuantitativa del avance de la producción o construcción hasta la medida cualitativa de las repercusiones socioecológicas del objeto. Una etapa de comparación donde se comparan estas mediciones con los objetivos del programa, verificando que el comportamiento real del objeto esté de conformidad con los planes.

Esta retroalimentación además de enriquecer el proceso de diseño es considerada la más importante, puesto que si en las fases anteriores la retroalimentación se limitaba sólo a informar al diseñador, en esta fase de realización se orienta más a la formación humana y profesional del mismo. De tal manera que este acervo de experiencias vivenciales del diseñador es evaluado por el proceso de diseño, mismo que revela las desviaciones, señala las limitaciones y ventajas del sistema, ayudando así a una orientación creativa de corrección.

Sólo a través de una retroalimentación crítica continua a lo largo de todo el proceso de diseño es como se logra aprovechar al máximo la experiencia, preparando al diseñador a futuros problemas con nuevas perspectivas.

La siguiente gráfica muestra el trayecto de un objeto de diseño (bien en uso), las modificaciones que sufre para ocasionar un cambio cultural y presentarse nuevamente como un nuevo caso dentro del proceso de diseño.

CICLO PROCESO DE DISEÑO



5. ANTOLOGIA DE TEXTOS

Seleccionados y traducidos por
Arq. Antonio Toca F.

5.1 UN MODELO DEL PROCESO DE DISEÑO

Jon Lang, Charles Burnette, *Designing for Human Behavior*.
DH&R, Boston, 1974.

Los presentes acercamientos al diseñar son los que se han heredado de la tradición de las "Beaux Arts". El diseñador dentro de esta tradición mimética es sobre todo intuitivo, pobremente estructurado y orientado hacia las soluciones. A pesar de que este acercamiento propicia el diseño divergente e innovador, aumenta también la probabilidad de que se solucione un problema equivocado. Para reducir esta posibilidad, están empezando a emerger métodos explícitos de diseño y están siendo usados en forma gradual por diseñadores urbanos y arquitectos. El objetivo de esto es poner la atención de todos los que participan en el proceso, todos los elementos del problema de manera sistemática y completa; esto implica una separación de los acercamientos orientados hacia soluciones de diseño con acercamientos orientados hacia problemas. En el primero el proceso de análisis y síntesis se mezcla con el énfasis en la síntesis. Los acercamientos orientados hacia el problema, por otro lado, enfatizan la identificación y el análisis descriptivo del problema antes del intento de sintetizar soluciones (a pesar de que los intentos de sintetizar pueden definir el problema). El modelo de diseño puramente lineal que frecuentemente acompaña los acercamientos orientados a la solución es inadecuado. La nueva concepción del diseño reconoce que existe una considerable retroalimentación y postalimentación en el desarrollo de cualquier solución arquitectónica.

Los arquitectos están encontrando cada vez más útil el ser explícitos, sistemáticos, orientados hacia el problema en su acercamiento al diseño. Están encontrando también que es útil el desarrollar estrategias de diseño o mode-

los del proceso, antes de comenzar un proyecto. Investigaciones acerca de la creatividad sugieren que la habilidad de formular y usar tales estrategias es un prerrequisito para la síntesis creativa en campos como arquitectura, en los que el diseñador se enfrenta a problemas pobremente definidos.¹

Modelos de diseño

Los modelos del proceso de diseño pueden ser definidos como *descriptivos, de comportamiento y normativos*. Los modelos descriptivos identifican las acciones o eventos que ocurren en el proceso de diseño, los métodos de comportamiento hacen hipótesis del porqué estas actividades se realizaron y los modelos normativos son prescriptivos y aclararán lo que debería de haberse hecho. Desafortunadamente, debido a una reticencia para examinar el proceso de diseño de manera crítica, los modelos normativos de los arquitectos carecen de la fuerte base teórica que puede desarrollarse de los modelos descriptivos y de comportamiento. El análisis notoriamente inadecuado que da la gente creativa de sus propias actividades impide el proceso de construcción de modelos. Estudios recientes indican que existe una diferencia substancial entre el proceso de diseño real y el que imaginan la mayoría de los arquitectos.² Por ejemplo, están involucradas más gentes que deciden de lo que se imaginan. Las decisiones de diseño antes de la construcción (realización) son hechas tanto por legisladores, diseñadores urbanos, como por el arquitecto y el cliente. Los contratistas toman decisiones durante la construcción y los usuarios modifican el edificio después de concluido. Los modelos del diseño frecuentemente fallan al no reconocer que cada uno de estos participantes emplea valores diferentes. Basados en la limitada investigación disponible se han desarrollado un gran número de modelos del diseño.

Los modelos normativos de interés para el arquitecto pueden dividirse en tres grupos:

1. Muchas de estas investigaciones están revisadas por Gary T. Moore y Lynne Meyer Gay en "Creative problem solving in architecture" A pilot study, University of California, Berkeley, Dep. of Architecture, 1968.

2. Clare Cooper y Phyllis Hackett, Analysis of the design process at a two moderate income Housing development, Berkeley, Calif. Center for Planning and development. research, University of California, 1968.

1. Modelos generales de toma de decisiones.
2. Modelos generales de diseño.
3. Modelos específicos para problemas particulares.

Un ejemplo del segundo se desarrollará basado en un ejemplo del primero. Se sugiere que tales modelos generales pueden formar la base en la creación de modelos específicos para problemas de diseño específicos; los modelos generales llevan la atención a la estructura completa del proceso y las actividades que deben formar parte del diseño en cualquier situación. El conjunto específico de técnicas para llevar a cabo estas actividades pueden escogerse para satisfacer las necesidades de una situación dada.

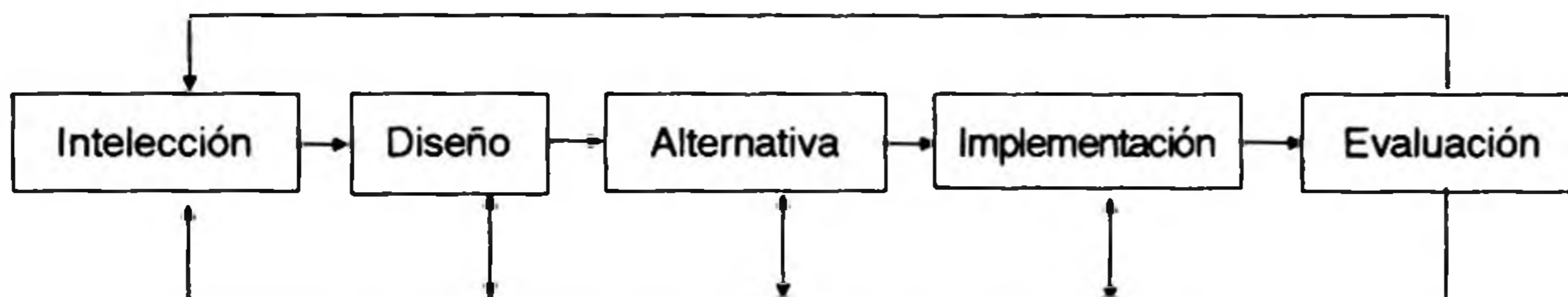
Un modelo general de toma de decisiones

Los modelos generales de toma de decisiones son de interés para el diseño debido a que este proceso es familiar con el primero. Diferentes estudiosos han estructurado el proceso de toma de decisiones de maneras diversas, pero hay un consenso que se aproxima al indicado en el esquema 1. El proceso consta de una inteligencia o esfuerzo analítico dirigido a identificar y comprender problemas, el diseño y representación de soluciones alternativas, la evaluación de éstas y la alternativa de una de ellas como la más deseable.

Los modelos de toma de decisiones no deben ser entendidos como puramente lineales o puramente cíclicos. Hay una considerable interacción entre cada fase, cada una de las cuales, de hecho, consiste en actividades analíticas, de diseño y de decisión por una alternativa; y cada una es en sí misma, un proceso de toma de decisiones.

El ímpetu original para considerar de esta forma la toma de decisiones vino de las ciencias de la administración y del comportamiento.³ Los ingenieros y los investigadores de operaciones parecen ser los primeros diseñadores que se interesaron en modelos de toma de decisiones, a pesar de que el impacto en la ingeniería como un todo es aún muy bajo. Su impacto en la filosofía de la arquitectura es ciertamente muy reciente.

Un modelo general del diseño



ESQUEMA No. 1 MODELO GENERAL DE TOMA DE DECISIONES

Existe una cantidad de modelos del proceso del diseño que corresponden más o menos al esquema 1.

Estos modelos no deben ser considerados como exclusivos. Representan diferentes maneras de expresar eventos similares. Algunos han sido criticados por los arquitectos por implicar niveles de racionalización y comprensión más allá de las capacidades humanas.

El modelo que se mostrará a continuación no implica alto nivel de racionalización o comprensión, simplemente sugiere que existen ciertas clases de actividades que deben ser llevadas a cabo si se quieren evitar errores. Existe, por

3. Véase en particular a Herbert A. Simon, *The new science of management decision*, New York, Harper & Row, 1960.

supuesto, la hipótesis importante de que entre más inteligente y profundamente sean realizadas estas actividades, más cercano estará el edificio o construcción de satisfacer las necesidades de sus futuros usuarios. Si se reconoce que los problemas de muchos edificios recientes se han suscitado debido a que se ha prestado muy poca atención a las necesidades de los usuarios y mucha a la necesidad de autoexpresión por parte del arquitecto, la necesidad de acercamientos más explícitos y comprensibles hacia el análisis y la síntesis se ven justificados. La estructura total de tal proceso se presenta en el esquema 2, y se discute más adelante.

La estructura es paralela al trabajo de algunos autores, estando al nivel de generalización del modelo de Marvin Mannheim: "conducto contingente".⁴ Como en la toma de decisión, la primera fase en el proceso de diseño es de *intelección* (análisis).

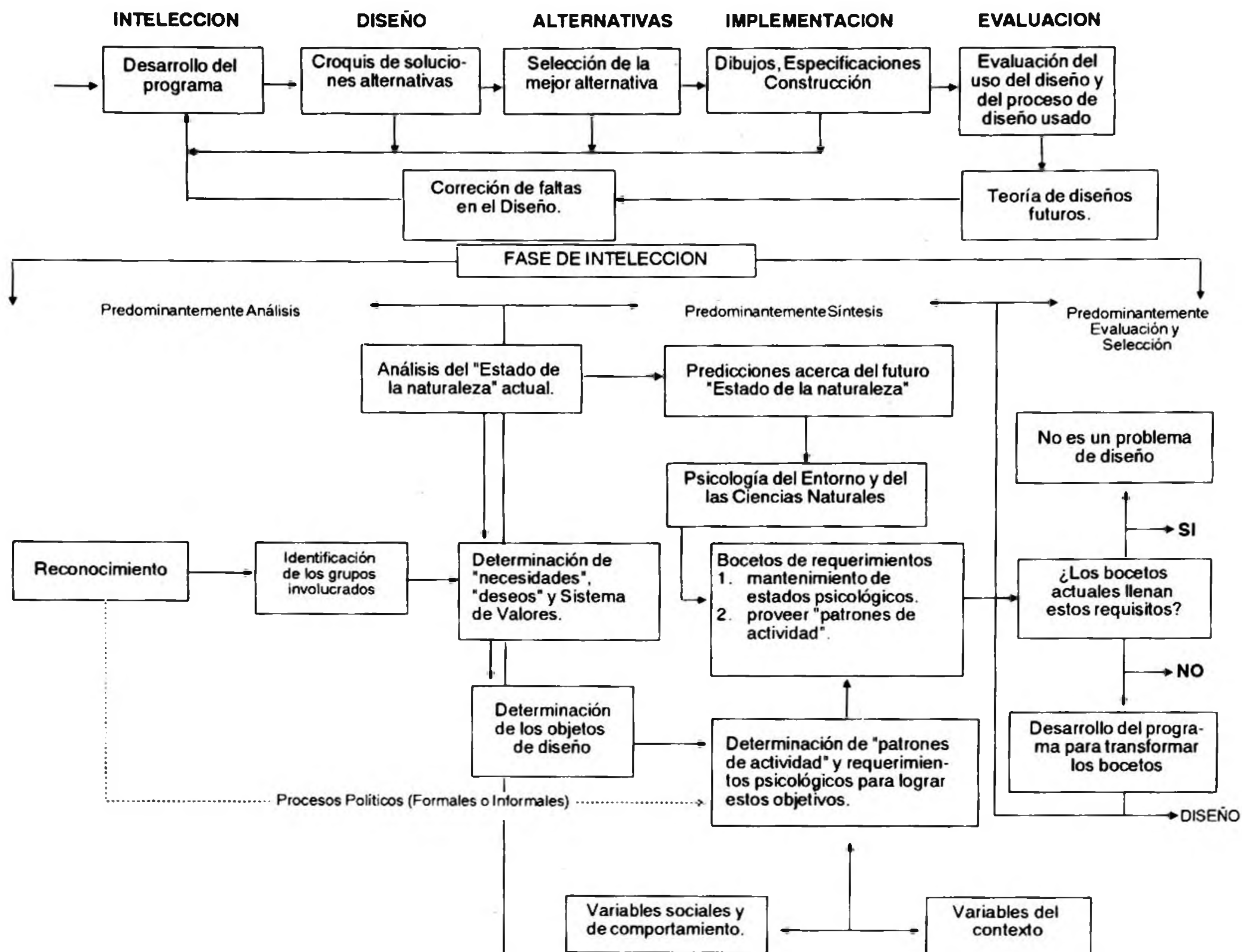
La *intelección* se vuelve tanto la identificación y elucidación del problema y el desarrollo de un programa arquitectónico o de construcción sobre el que se basará el diseño. Las dificultades bajo las cuales la solución operará y los recursos disponibles deben también ser identificados. En la siguiente fase del proceso, el arquitecto se aplica a la tarea de diseño. En arquitectura estas actividades se caracterizan por croquis que relacionan primero elementos programáticos y después elementos físicos del edificio; a medida que el diseño se hace más concreto son constreñidas por el conocimiento de métodos de implementación. El diseño -el proceso de síntesis- es aún "nublado con misterio". Es claro, sin embargo, que un análisis inteligente es una condición necesaria pero no suficiente para la síntesis creativa. La fase de *alternativa* abarca tanto la evaluación abstracta de los resultados de la síntesis creativa como la selección del croquis de diseño para su desarrollo. La fase de *implementación* abarca la producción de los planos de trabajo, especificaciones y otras formas de presentación técnica y la etapa de la construcción. Aquí se sugiere que la última fase de *evaluación* del edificio completo y del proceso de diseño empleado sea una parte normal en las actividades del arquitecto, como lo sugiere Michael Brill. Sin esta evaluación el arquitecto no podrá aprender de sus pasados éxitos y fracasos.

4. Marvin Mannheim, "A design model; theory and application to transportation planning". En *Emerging Methods in environmental design and planning*, G. Moore, Edit. Cambridge, Mass. Mit. Press, 1970.

5. Charles Burnette, *The Arc System: a functional organization for building information*, P.B. 177 839, Springfield Va., National Bureau of standards, clearing house for federal scientific and technical information, Noviembre 5, 1967.

Se debe recordar de nuevo en esta discusión que el diseñar no es un proceso puramente lineal.

De hecho, frecuentemente es difícil separar las fases del proceso debido a la constante retroalimentación, y al organizar el proceso de esta forma se tiene, sin embargo, enfocada la atención del arquitecto en todo el esquema del diseño. Muestra e ilustra ciertas etapas y perspectivas que se requieren y puntualiza cierto tipo de información necesaria en cada fase o etapa.⁵ Para entender la completa implicación, considerar el diseño de esta manera, se necesita una explicación más completa de las fases del proceso, particularmente de las primeras tres.



La fase de inteligencia

La fase de inteligibilidad principia con la percepción de la necesidad (oportunidad) y termina con un programa detallado de las necesidades funcionales y psicológicas que el edificio debe satisfacer. La percepción de una necesidad dependerá de la naturaleza de una situación problemática dada y de la gente involucrada.⁶

Es factible que estén involucradas un buen número de personas. A pesar de que cada individuo es único, es posible que existan intereses y características comunes.

En el diseño de la casa unifamiliar, la identificación de intereses y valores diferentes puede no ser difícil, pero en los proyectos arquitectónicos de gran escala es posible que existan un buen número de grupos de personas con diferentes y a menudo conflictivos objetivos.⁷ A un nivel general están involucrados los siguientes grupos:

6. Roger Montgomery, "Comment on fear and house as heaven in the lower class" *Journal of the American Institute of Planners*, vol. 32, enero 1966, págs. 31 a 35.

7. *New York N. Y. Architectural Forum*, vol 134, mayo 1971, págs. 43 a 44.

1. El cliente o promotor del proyecto.
2. Los usuarios afectados o involucrados por el proyecto.
3. Arquitectos y consultores profesionales.
4. Inspectores, cuerpos reguladores y el público en general.
5. Contratistas.
6. Usuarios.

Estos grupos pueden ser subdivididos otra vez, y cada subgrupo tendrá una combinación única de valores y objetivos. Una de las razones de las fallas de algunos edificios o proyectos urbanos recientes, ha sido el que los grupos 2 y 6 han sido considerados de manera inadecuada en la toma de decisiones, ya que si la arquitectura debe ser válida para todos los grupos involucrados, es esencial que los objetivos de diseño broten de un análisis de las necesidades, deseos y valores de todos los participantes en el proceso, en lugar de que sea sólo lo que los profesionales del diseño sientan que se necesita.⁸ Un modelo normativo del proceso de intelección puede ser condensado estableciendo objetivos y direcciones para los deseos y las necesidades definiendo estos objetivos en términos de los recursos disponibles,⁹ identificando patrones de actividad y recursos psicológicos para lograr un fin satisfactorio, estableciendo los elementos arquitectónicos requeridos para satisfacer esas necesidades. Todo el proceso de intelección se realiza en una atmósfera altamente política. Observaciones cuidadosamente estructurales y entrevistas como las que se describen en la tercera parte de este libro, pueden hacer más racional esta tarea. Las técnicas usadas en la fase de intelección puede ser la contribución más inmediata que las ciencias de la conducta pueden hacer a la arquitectura.

Estudios de observación pueden guiarnos a la comprensión del comportamiento y la manera de como pueden acomodarse en un edificio. Se pueden usar cuestionarios y entrevistas para descubrir los deseos de la gente con quien (o para quien) diseñamos.

Existen tres problemas interrelacionados inherentes en la información obtenida en los estudios de este tipo.

1. La información sobre las necesidades y los deseos se obtiene de un entorno que está funcionando mal.
2. Los participantes no conocen todo el alcance de las alternativas que se abren ante ellos.
3. En las personas cambian las circunstancias, los comportamientos y las actitudes.

De esta manera el programa para un edificio no puede basarse enteramente en un análisis de las circunstancias existentes, sino que debe abarcar la lógica deductiva e inductiva. Para efectuar proyectos adecuados de alternativas y lograr objetivos, el arquitecto debe tener mayor conocimiento acerca de cómo

8. Jane Jacobs, *Death and life of great american cities*, New York. Random House, 1961 (hay traducción al español).

9. Existe una considerable confusión entre el uso de términos como "metas" y "objetivos"; algunos autores dan definiciones completamente contrarias a las que se usan aquí.

mo es usado el entorno construido y de la manera en que la gente percibe oportunidades para diferentes patrones de comportamiento dentro de ese entorno, además de las que ya tiene. Requiere información normativa que no puede ser generada simplemente de la situación bajo consideración, sino que se necesita una aplicación para la investigación continua en "psicología del entorno" (environment), así como esfuerzos genuinos para usar y asimilar estos descubrimientos. El papel del arquitecto durante el proceso de intelección es el de estar seguro que se diluciden las necesidades y deseos de todos los participantes, que las alternativas e intangibles sean considerados y que se entiendan las implicaciones en el diseño de los diferentes objetivos. Su papel es también el de elevar el nivel de percepción de los participantes en los objetivos de diseño, de los meramente satisfactorios a otros mejores.

Aunque hemos insistido en la necesidad de recolectar conocimientos acerca de las necesidades humanas a satisfacer en el diseño de un edificio, la fase de intelección requiere también de recolectar información acerca de la ecología natural del lugar, recursos financieros, materiales y técnicos, y las circunstancias futuras que afectarán al diseño. La información resultante de esta fase es la descripción factual de los elementos que deben ser relacionados y sintetizados en la fase de diseño.

En tanto que en el pasado el arquitecto obtenía información de catálogos, gráficas y consultores técnicos, en el nuevo proceso del diseño necesitará y está comenzando a obtener técnica para determinar las preferencias de los usuarios, como las que se discuten por Robert Helmreich, Henry Sanoff, John Zeisel y otros en la tercera parte de este libro, así como compendios útiles de conocimiento del comportamiento como el de Christopher Alexander "Patrones de lenguaje" que describimos después.

Sin embargo el proceso de intelección es cada vez más complejo a medida que aumenta la escala de los edificios y aumenta la distancia entre el arquitecto y los usuarios.

La intelección, se hace más compleja al reconocer que el arquitecto está diseñando para el futuro, ¿cuáles serán las fuerzas en el futuro?, ¿es posible la predicción?. Muchos arquitectos sostienen que no. Parece que en tanto no podamos mejorar nuestras técnicas para prever, debemos diseñar para el presente y permitir una serie de alternativas a futuro en nuestros edificios.

Esto se debe reflejar en los programas de construcción y en la investigación técnica.¹⁰ Aunque se hace aquí la hipótesis de que los arquitectos deben involucrarse en la fase de intelección del diseño si se quiere mejorar la calidad de los edificios, ya que muchos arquitectos y escuelas de arquitectura tratan a todo el proceso del diseño como si éste comenzara con un "programa" constructivo en lugar de que lo fuera la necesidad de un mejor entorno. Un análisis riguroso del trabajo de los arquitectos que son considerados por la

¹⁰ Véase a Harold Horowitz, "The program's the thing *AIA Journal* (mayo 1967) págs. 94 a 100. Para una aclaración acerca de la información que debe contener "un programa arquitectónico detallado".

profesión como los más creativos, sugiere sin embargo, que su mayor contribución ha sido, en muchos casos, en la fase de intelección en lugar de la del diseño.

La fase de diseño

La generación de soluciones alternativas a un programa arquitectónico es un proceso sobre el que sabemos muy poco. Es claro que es un proceso que versa sobre lo activo y complejo de síntesis que abarcan muchas variables que actúan simultáneamente. Es un acto de conceptualización, en el cual los elementos del problema se relacionan y transforman para obtener una resolución integral. No es simplemente una colección de soluciones parciales a problemas parciales.

Parece haber por lo menos dos acercamientos a este acto de síntesis. El primero es diseñar por hábito, en tanto que el segundo requiere el uso del esfuerzo creativo. El alcance y novedad de nuestros problemas actuales, hace que el segundo acercamiento sea cada vez más esencial.

El diseño arquitectónico requiere de un esfuerzo creativo debido a que los requerimientos de diseño son a menudo contradictorios, porque las decisiones no son independientes y porque cualquier decisión constriñe a las que le siguen. Sin embargo, se tiene que reconocer que la fase de diseño requiere de tanta evaluación y elecciones como de la generación de alternativas. Cada vez que el diseñador dibuja una línea, se hace una elección dentro de una cantidad de posibilidades. Una de las mayores dificultades al diseñar es que, debido a la naturaleza secuenciada holística de la toma de decisiones, el rechazo prematuro de una solución alternativa a parte del problema puede dar como resultado que no se desarrolle una solución potencialmente valiosa de todo el problema.¹¹ Para vencer esta situación parece que se deben tomar desde el principio decisiones que impongan sólo límites a decisiones subsecuentes. Esto implica la aplicación de un sistema general de valores; uno apropiado deberá enfatizar los objetivos y valores de los diferentes grupos.

La fase de diseño comienza con las actividades analíticas de relacionar los sistemas y componentes del programa y su organización en una jerarquía de importancia. En algunos casos los detalles son de enorme importancia, en otros casos lo será la totalidad.

Se tiene que desarrollar al mismo tiempo una estrategia para la síntesis completa. El diseñador se debe preguntar: ¿cuál es el mejor acercamiento para resolver este conjunto de problemas? El intento de responder esta pregunta lo puede llevar a la necesidad de tener más datos. Si es así, el arquitecto regresará a la fase de intelección.

11. Burclay G. Jones, "Design process and decision theory" en *Teaching of architecture*, Marcus Wiffen Edit. Washington D. C. AIA, 1964.

El pasar de un conjunto de datos del problema que constituyen un programa constructivo hacia un conjunto de soluciones, requiere de un "salto creativo". ¿Qué es realmente la creatividad? ciertamente no sólo es gran inteligencia. A menudo la gente creativa ve un mayor rango de posibilidades o ve la estructura del problema con una comprensión particular, piensa también de manera única y visualiza situaciones que excluyen a otras. Los objetivos de la enseñanza en arquitectura incluyen aumentar las habilidades del estudiante para hacer esto.

Esto se hace cada vez más por medio del trabajo de diseño en grupo, la simulación de la experiencia y de la experiencia "clínica" mientras se está en la escuela; también están surgiendo nuevas técnicas de resolución de problemas que integran los resultados de las investigaciones de la creatividad en las etapas y fases del diseño.¹² Pero el diseño creativo en arquitectura demanda más que la simple novedad, demanda además una solución responsable. La habilidad del arquitecto está constreñida, primero por su destreza metodológica y segundo por la calidad y cantidad de sus conocimientos. La investigación reciente en la metodología debe ayudar a lo primero y los datos normativos generados por medio de la investigación continua en la psicología del entorno (environment) deberán ayudar a lo segundo.

La clarificación de las relaciones básicas entre el comportamiento humano y su entorno diseñado, deben dar la comprensión necesaria para desarrollar soluciones alternativas confiables.

Las lecciones de la investigación acerca de la creatividad son claras: primero grabe todas las soluciones y después evalúelas -la crítica prematura puede truncar una línea valiosa a desarrollar-; segundo, vea la mayor cantidad de formas de solucionar el problema que el tiempo le permita -existe una correlación entre la productividad y la creatividad. Se decía antes que no hay reglas para precisar cuándo es inútil seguir generando soluciones. El tiempo es el limitante.

Por lo tanto, es una tontería el plantear al diseño como un procedimiento exhaustivo. Los arquitectos deben ser selectivos al generar soluciones alternativas.

Ordenar las variables críticas ayuda a lograr esta selectividad al llevar a la atención del arquitecto la estructura del problema y sus puntos críticos. Desafortunadamente, la estrategia adoptada en la práctica es simplificar los enunciados del programa para resolverlos, así más fácilmente. Dada esta situación, no es una sorpresa que los diseños frecuentemente sean inapropiados y faltos de vida para la gente a la que se destinan.

12. Charles Burnette, Gary T. Moore y Lynn Simek, "A role oriented approach to creative problem solving by group". En environmental design research proceedings of the fourth international EDRA 4 conference, Stroudsburg, PA. Dowden, Hutchinson & Ross, 1973.

La fase de alternativas (selección)

La fase de alternativas abarca la evaluación de las posibles soluciones (usualmente parciales) y la decisión de que una de ellas es la que mejor satisface los requerimientos del programa o quizá que ninguna es apropiada. Si lo último es el caso, el diseñador tendrá que regresar a las fases de intelección o diseño. Si se hace la decisión de seguir adelante con uno de los esquemas, entonces se prepararán dibujos y especificaciones. Esto requiere de nuevo de las actividades de intelección, diseño y selección, y el resultado frecuentemente da por producto una reevaluación completa del diseño mismo.

La evaluación adecuada y la selección de un diseño dependen de una correcta comprensión y predicción de los que usarán el edificio y su desarrollo en el futuro, así como del funcionamiento de lo diseñado. Una ventaja de un proceso explícito del diseño es que ayuda a contrarrestar la tendencia a usar sólo un sistema de valores -usualmente el del arquitecto o el del promotor- en la evaluación. Aún con técnicas de evaluación adecuadas, la elección de la alternativa puede ser difícil. Diseños diferentes pueden funcionar de manera parecida o pueden tener diferencias a favor o en contra. Aún si una solución parece ser mejor, la actitud final del que evalúa puede hacer que esta evaluación sea totalmente irracional.

Es por esta razón y para evitar interrumpir la búsqueda de soluciones alternativas, que es útil diferenciar claramente las fases de diseño y de selección de alternativas.

El comportamiento de los diseños puede ser evaluado de diferentes maneras. Puede ser evaluado lógicamente, puede ser sujeto a la experimentación o, los comportamientos que ellos innoven, pueden ser simulados. El primero de éstos es el tradicional,¹³ el segundo sólo es factible parcialmente a través de la construcción de un producto. El tercero tiende a ser fragmentado cuando se le usa para evaluar circulaciones, etc., sin embargo, las situaciones simuladas pueden tratar problemas integrales, actitudes y experiencias de manera que se puedan comprender algunos comportamientos.

La fase de implementación

No es nuestra intención el ahondar aquí en los problemas de la implementación. Una de las hipótesis detrás de la presentación de un modelo del proceso del diseño es que si las fases de intelección, diseño y alternativas son bien realizadas, los problemas asociados tradicionalmente con la implementación se verán reducidos. Si uno extiende el concepto de implementación para incluir la producción de dibujos y especificaciones tanto como la construcción, será útil entonces seguir la sugerencia de Herbert Simon y conside-

13. Sami Hassid, "Systems of judgement of architectural design". En *New Building Research*, Washington, D. C. National Academy of sciences and the national research council, 1961.

rar esto como un proceso de toma de decisiones.¹⁴ Ciertamente consiste en hacer análisis, síntesis y tomar decisiones, y es claro que el conocimiento de los problemas de la implementación constriñe e influencia las fases de selección, diseño y selección de alternativas. Es igualmente significativo el estudiar el comportamiento y comunicación de los que llevan a cabo el proceso de construcción, como también el de estudiar a los que habitarán y usarán el producto terminado.

Implicaciones para la investigación y la práctica

El diseño es un proceso considerablemente más complejo y más contradictorio de lo que se había admitido previamente. Requiere también de un esfuerzo más disciplinado de lo que se suponía. Son necesarias nuevas técnicas que ayuden a manejar la complejidad y contradicción en la definición del problema, diseño, selección, comunicación, implementación y evaluación.

Un examen de la investigación arquitectónica indica que se están desarrollando nuevas herramientas de diseño.¹⁵ Hay muchos métodos para representar procesos de decisión, muchos programas de diseño con ayuda de computadoras y muchas técnicas para la organización de los esfuerzos. En la actualidad muchas de esas técnicas deben ser aplicadas cuidadosamente. Muchas han sido tomadas de disciplinas como las matemáticas y la investigación de operaciones y su utilidad para el diseño no ha sido claramente demostrada, ya que ha habido una reacción debido a tales préstamos por parte de muchos arquitectos.

Esto se debe en parte por el conservadurismo de la misma profesión, sin embargo, aún los más fervientes defensores de los nuevos métodos del diseño concuerdan en que estas nuevas técnicas a menudo están más involucradas con su propia "estética" interna que con el desarrollo de la arquitectura. Sería desafortunado si la reacción a esta investigación del proceso del diseño nos dirigiera ansiosamente de vuelta a los procedimientos fallidos anteriores. En una época en que muchos arquitectos se sienten amenazados por técnicas nuevas es esencial, sin embargo, que los nuevos procedimientos sean evaluados en detalle antes de difundirlos ampliamente.

Una de las ventajas del modelo que se muestra, es que los continuos avances metodológicos pueden ser colocados en una perspectiva general. Facilitará también al arquitecto para entender, estructurar y examinar críticamente sus propios esfuerzos, lo llevará a comprender en dónde tiene libertad para expresarse él mismo y dónde tiene la obligación de plegarse a los requerimientos que se le imponen. El ver al diseño de esta manera lo ayudará a percibir las limitaciones de su conocimiento de las relaciones entre el hombre y su entorno. La contribución potencial de la psicología del entorno (environment) puede ser ampliada, llevando a la atención de los investigadores

14. Simón, *op. cit.*

15. Algunos de estos comentarios fueron hechos por uno de los autores Ion Lang, en una revisión de los ensayos más interesantes sobre metodología del diseño, *Emerging Methods in environmental* por Gary T. Moore *op. cit.* La revisión apareció en *The New York Planning Review*. Vol. 14. (Invierno-primavera 1972), B1.

las cuestiones de interés para los arquitectos. Esto sólo puede hacerse con la comprensión de cómo trabajan los edificios y los procesos por medio de los cuales son diseñados. También es claro que los arquitectos necesitan mejores medios para organizar la información social y psicológica que requieran al diseñar.

N. del T. *Las referencias continuas a la arquitectura pueden entenderse si se considera que el artículo está escrito por arquitectos; es evidente que si se cambia el término por "diseño", el análisis abarca entonces a todas las áreas.*

G. Broadbent, Willey and sons, 1973.

CAPITULO 13:

Desarrollo de los métodos de diseño

A principios de la década de los 60, la ingeniería de sistemas, la ergonomía, la investigación de operaciones, la teoría de la información y la cibernética, sin mencionar las nuevas matemáticas y la computación, estaban a disposición del teórico del diseño en formas altamente desarrolladas; varios eventos marcaron el surgimiento del método del diseño a partir de estas fuentes como una disciplina por derecho propio. Esto se vio muy claro en la escuela de diseño de ULM, la Hochschule für Gestaltung, en donde Maldonado y otros buscaban establecer una "antropología práctica", en la que el diseñador se integrara fuertemente a la sociedad, operando "en los centros nerviosos de nuestra civilización industrial, precisamente en donde la industria hace las decisiones más importantes, afectando nuestra vida diaria" (Maldonado, 1958).*

De hecho la Hochschule había sido fundada en 1949 por Inge Aicher Scholl con Otl Aicher, alentada por el Comisionado de los Estados Unidos, en memoria de los miembros de su familia que habían sido víctima de los nazis. En 1951 invitaron a Max Bill para que fuese Director, él formalizó el currículum, diseñó los edificios y se convirtió en la cabeza de dos Departamentos: Arquitectura y Diseño de Productos.

Sin embargo, en 1956 los colegas de Max Bill en la Hochschule buscaban liberarse del legado de la Bauhaus que Bill había traído. Este fue reemplazado por un Consejo de Directores con Maldonado como Director, que siguió una línea más dura, orientada científicamente. Otl Aicher fue Rector en 1962, después Maldonado en 1964 y Herbert Ohl en 1966. Durante la segunda etapa de "Diseño científico" en ULM, el "arte" y la intuición que Bill había enfatizado fueron reemplazados por la metodología analítica. Un acercamiento a esta metodología fue descrita por Hans Gugelot, profesor de diseño industrial en la Hochschule y diseñador de esos objetos de los 60, el radiador-ventilador, tocadiscos y otros aditamentos eléctricos de la Braun. El método de diseño de Gugelot era el siguiente (1963):*

* Lo que aparece en paréntesis es textual.

1. Etapa de información

Se investiga todo lo que se pueda acerca de la firma para la cual se está diseñando, su programa de producción, cualquier énfasis o cambio de énfasis hacia una clase particular de productos. Se deben revisar los productos similares de otras firmas e investigar todo lo que se pueda acerca del campo sobre el que se está trabajando.

2. Etapa de investigación

Se tiene que encontrar todo lo que se pueda acerca de los usuarios; a menudo, las decisiones sobre las "necesidades" de los usuarios son hechas por un Comité que sólo por razones de status es incapaz de saber qué es lo que los usuarios quieren realmente. Se trata de esclarecer el contexto en el que se usará el producto; al mismo tiempo, se ve la función, los métodos posibles de producción, especialmente los nuevos procesos y desarrollos.

3. Etapa de diseño

Aquí el diseñador puede ser creativo; se buscan nuevas posibilidades *formales* (los diseños de Gugelot, por lo menos para Braun, estaban todos empaquetados en "cajitas grises" extremadamente elegantes). Cuando no surgen nuevas ideas formales, entonces se deben variar las formas existentes (Gugelot desconfiaba de esto debido a que, como dijo, "Temo que también nuestro propio trabajo pueda ser tema de tales modificaciones"). Durante esta etapa se deben tener en mente las necesidades de otras personas que estarán relacionadas con la construcción del producto.

4. Etapa de decisión

Se busca una decisión favorable a los departamentos de ventas y producción; si el diseño es radicalmente nuevo, entonces puede haber grandes dificultades para "vendérselo" a estos departamentos. Se puede persuadir a un gerente de ventas audaz para que tome un riesgo calculado, pero al de producción *sólo* se le puede persuadir con argumentos técnicos sólidos.

5. Etapa de cálculos

Trata del ajuste del diseño a los estándares específicos de producción y si esto se hace intensivamente, entonces el mismo diseño puede ser severamente estropeado. A menudo los departamentos de producción no se dan cuenta que las alteraciones que les parecen pequeñas, tienen a menudo graves consecuencias formales. Debe haber una continua comunicación en los dos sentidos.

6. Etapa de realización del modelo

Se construye un prototipo, un modelo de trabajo que es una gran ayuda en la planeación de la producción y que auxilia en la demostración de los límites de cualquier riesgo técnico presente.

Gugelot escribió como diseñador práctico y sumamente exitoso; ciertamente la mayoría de los profesores de la Hochschule actuaban como consultores de la industria. Su trabajo tenía un énfasis común que se reflejaba en sus métodos de diseño, en que por racional que fuese un análisis funcional de un problema de diseño, el objeto mismo y especialmente su empaque, terminaba como una forma extremadamente simple, visualmente rectangular y a menudo gris. Ciertamente Ulm había aprendido mucho de la Bauhaus y no era una coincidencia que un miembro original del grupo de Stijl, Vordemberge-Gildewart, fuese miembro del equipo de Ulm. Como presentación la revista de Ulm dice:

"Vordemberge-Gildewart se autolimitó a pocos medios pictóricos: formas euclidianas definidas exactamente (triángulos, rectángulos, líneas rectas, bandas), colores claros, texturas uniformes. Sus pinturas crean una impresión de cálculo y precisión matemática: las llamó, deliberadamente, no "construcciones" porque no eran planeadas matemáticamente, sino que eran "composiciones", "...encarnan una tradición artística que ha hecho mucho para formar la HFG".*

Virtualmente cada producto de Ulm despliega estas mismas características desde los primeros ejercicios complejos de redes, con los que el estudiante empezaba su curso, hasta los productos de tipografía o arquitectura que producían los profesores. Irónicamente quizá, la escuela cuyo nombre está enunciado más particularmente con la metodología racional pudo producir los objetos más perfectos canónicamente en toda la historia del diseño.

Sin embargo, Maldonado ciertamente perseguía o tenía serio interés en la ciencia del diseño, como lo muestra un artículo que escribió con Bonsiepe (1964) titulado *Ciencia y Diseño*. Consistía en una profunda revisión sobre las disciplinas originarias, especialmente análisis matemático de complejidad, como el de Moles (véase capítulo 10), análisis vectorial, análisis de matrices, programación lineal, topología (véase capítulo 12), cibernética (capítulo 18), la teoría de los algoritmos (capítulo 16), psicología experimental (capítulo 4) y por supuesto, antropología.

Como se pudiera esperar, esto se acerca a otros trabajos que a principios de los años 60 habían empezado a establecer el método de diseño como una disciplina por derecho propio. Curiosamente, mucho de esto databa de 1962 cuando Morris Asimow produjo su "Introducción al diseño", el primer libro de

* HFG significa Hochschule für Gestaltung (n. de T).

serie proyectada y editada por James B. Reswick, del Case Institute of Technology, bajo el título general de *Fundamentos de Diseño en Ingeniería* (Reethof y Queen), *Diseño con computadoras* (Curry), *Comunicación en diseño de Ingeniería* (Rosentein, Rathbone y Schneerer, 1964) y *Creatividad en diseño de Ingeniería* (Alger y Hays, 1964).

Describe al diseño casi completamente en términos de procesos de información. Consiste, dice, en "la recolección, manejo, y la organización creativa de información relevante de la situación del problema; prescribe la derivación de decisiones que son optimizadas, comunicadas y probadas o evaluadas de otra manera; tiene carácter iterativo. Debido a que a menudo, al realizarse, se dispone de nueva información o se gana una nueva comprensión que requiere se repitan operaciones previas". No es una coincidencia que los conceptos que se refieren a *Información* que es *comunicada* totalicen no menos de 26 palabras de las 64 de la descripción de Asimow.

Su método se deriva muy claramente de la ingeniería de sistemas y, como Hall, describe dos escalas de operación, una de las cuales se interrelaciona dentro de la otra. Asimow llama a la mayor de sus escalas de operación, su estrategia, la morfología de diseño y abarca las siguientes etapas:

1. Estudio de factibilidad - **Fase I**
2. Diseño preliminar - **Fase II**
3. Diseño detallado
4. Planeación del proceso de producción
5. Planeación de la distribución
6. Planeación del consumo
7. Planeación del retiro del producto

La fase detallada de diseño se subdivide así:

1. Preparación del diseño
2. Diseño total de los subsistemas
3. Diseño total de los componentes
4. Diseño detallado de las partes
5. Preparación de los dibujos de ensamble
6. Construcción experimental
7. Programa de pruebas del producto
8. Análisis y predicción
9. Rediseño

Finalmente, describe un proceso general de solución de problemas que llama proceso de diseño y que también tiene sus etapas:

1. Análisis
2. Síntesis

3. Evaluación y decisión, que se extiende a
4. Optimización
5. Revisión
6. Implementación

Asimow ve su morfología de diseño como la estructura vertical del diseño en ingeniería y su procedimiento de solución de problemas (su proceso de diseño) como su estructura horizontal. Cada paso en su morfología contiene la secuencia de eventos que describe como el proceso de diseño.

Aquí de nuevo hay una confusión debido a que en todos los estudios que hasta aquí hemos considerado, el último ha sido llamado la *secuencia de decisión*, en tanto que la estructura "vertical" ha representado al proceso de diseño en su totalidad. Sin embargo, la morfología, sabor de una jerga inapropiada, es realmente un término de biología, que estudia la forma de plantas y animales y que viene de la misma raíz que *amorfo*. De manera que de aquí en adelante usaremos el término *proceso de diseño* para describir todo lo que pasa, del momento en que primero se detecta un problema hasta que el diseño se completa. De acuerdo a la naturaleza del problema, este proceso consistirá en uno o muchos más actos completos que llamaremos *secuencias de decisión*.

Para el tiempo en que se publicó el libro de Asimow otras gentes que no eran ingenieros se interesaban en lo que podrían ofrecerle al diseño la ingeniería de sistemas, la investigación de operaciones y otros campos nuevos. La primera *Conferencia sobre métodos de diseño* se tuvo en el Imperial College, en septiembre de 1962 e incluía a un profesor de construcción, dos ingenieros (uno interesado en ingeniería aeronáutica), dos diseñadores industriales, un artista, un tipógrafo, dos arquitectos y un ergonomista. Sumado a este rango de intereses, participaron además un urbanista, un psicólogo, un ingeniero en computadoras, un profesor de lógica y uno de cibernética. El propósito de la conferencia como lo asentó el secretario, Peter Slann (ingeniero aeronáutico del Imperial College) era:

" . . . el reunir a gentes con un propósito e interés común, gente trabajando individualmente con un propósito e interés común y en grupos en sus propios campos del arte y las ciencias, que exploran la aplicación de métodos y conocimientos científicos para sus problemas particulares y para descubrir las posibles conexiones que unen a todas las actividades creativas. Tenemos que buscar un lenguaje común para las comunicaciones entre disciplinas hasta ahora completamente irrelacionadas".

Muchas de estas barreras se levantaron por el hecho de que cada una de las nuevas disciplinas que parecían relevantes al diseño tenían su propia jerga. Para los neófitos algunas de ellas parecían tener algunos aspectos en

común. La investigación de operaciones y la ingeniería de sistemas comparten ciertas técnicas, como también la cibernética y la teoría de la información. En cada caso, sin embargo, los protagonistas respectivos sostenían que la de ellos era la disciplina original y que la otra era una derivación o subtema que podía ser incluido dentro de ella. Uno tenía la impresión de grupos cerrados, cada uno ansioso de preservar su propia identidad e intentando en lo más posible que los extraños quedaran fuera.

Así, a pesar de que el objetivo de la conferencia era valioso, se topó con dificultades, y sus primeras conclusiones fueron también confusas. Muchos de los ponentes, desde Christopherson que inauguró la conferencia, hasta Page que la clausuró, detectaron una secuencia de 3 fases como centro del método del diseño. Le llamaron de varias maneras, Cristopherson habló de:

- a) concepción
- b) realización
- c) comunicación

En tanto que Page usó:

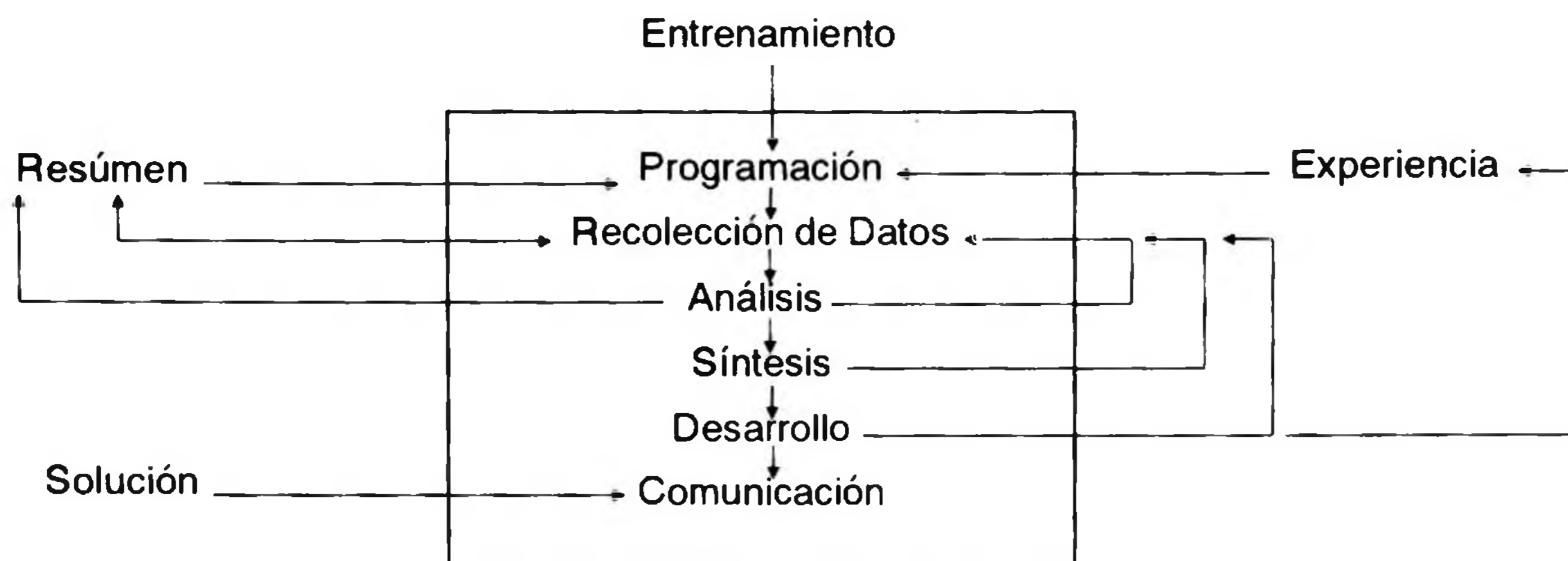
- a) análisis
- b) síntesis
- c) evaluación

Que son muy parecidas a las fases centrales de varias secuencias que hemos analizado en Dewey, Drucker y otros. Desafortunadamente, debido a que los apuntes de la conferencia fueron publicados como *Conferencia sobre los métodos de diseño* (1962) (1963) muchas personas han supuesto que estos encabezados representan las fases centrales del proceso de diseño mismo.

Esto no hubiera sucedido si se hubiere atendido a las sabias palabras de Page, resumiendo la conferencia. Llamó la atención sobre la falacia de creer que un proceso de diseño consiste en una secuencia simple, única, "directa desde el análisis a la síntesis y la evaluación", debido, dijo, a que en la mayoría de las situaciones prácticas de diseño, en el tiempo en el que se produjo esto, fue encontrado aquello y se ha hecho una síntesis, te das cuenta que se te olvidó analizar otra cosa aquí y tienes que volver a empezar y producir una síntesis modificada, etc. En la práctica se comienza de nuevo varias veces". Page entendió la diferencia esencial entre un proceso y una secuencia de diseño; que el último es una manera de estructurar el orden con el cual se pueden hacer un vasto número de decisiones. Sin embargo, desde 1962, se ha expresado una gran ingenuidad al *tratar* de igualar las etapas de un proceso de diseño con las fases de una secuencia de decisiones.

Las más notables de éstas, por Archer (1963) y Mesarovic (1964), se muestran en las figuras 13.1 y 13.2, en tanto que Jones describe otras en un artículo posterior bajo el título *Métodos de diseño comparados: estrategias* (1966).

FIGURA 13. 1



Método sistemático para diseñadores.
Un intento de diagramar toda la secuencia del proceso de diseño en un esquema de flujo con circuitos de retroalimentación (Archer, 1963).

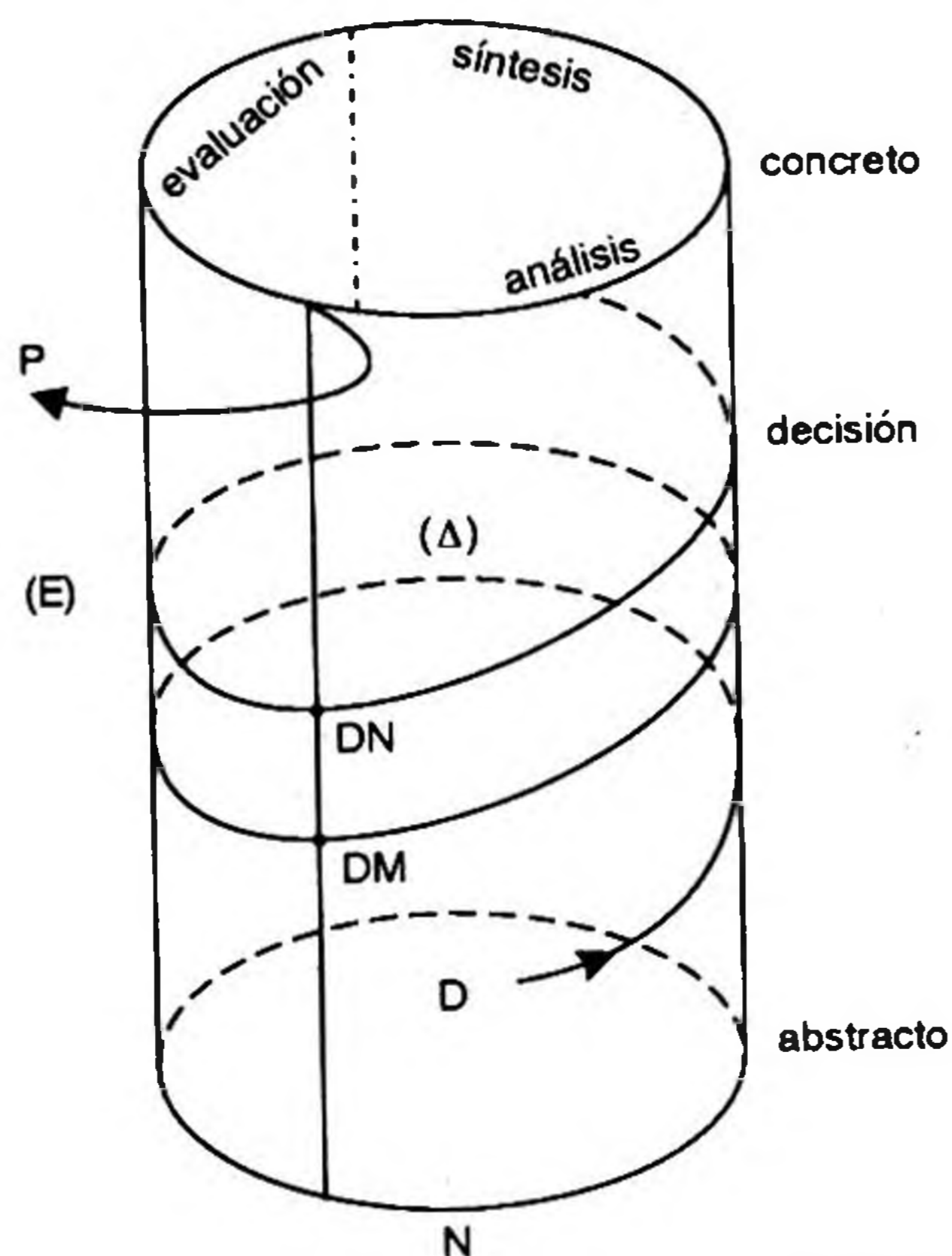
Discutiremos después ciertas ponencias de la conferencia de 1962, notablemente las de Alexander, Morris y Thornley, pero la más característica en muchas formas era la del mismo Jones, que resume la corriente principal del pensamiento sobre el método de diseño de esa época. Su descripción de objetivos ha sido citada muchas veces:

"el método es básicamente un medio de resolver el conflicto que existe entre el análisis lógico y el pensamiento creativo. La dificultad es que la imaginación no trabaja bien a menos que esté en libertad de alternar entre todos los aspectos del problema en cualquier orden y en cualquier momento, en tanto que el análisis lógico se destruye si existe la menor separación de una secuencia sistemática paso por paso. Esto hace que cualquier método de diseño deba permitir que los dos tipos de pensamiento avancen juntos si se quiere progresar. Los métodos existentes dependen sobre todo de conservar aparte la lógica y la imaginación, el problema y la solución, sólo por un acto de voluntad, y sus fallas pueden ser achacadas en su mayor parte a la dificultad de mantener el desarrollo de estos procesos separados en la mente de una sola persona. De manera que el diseño sistemático es sobre todo un medio de mantener separados a la lógica y a la imaginación por medios externos en lugar de internos".

* Lo que aparece entre comillas es textual.

Este objetivo se logra, según Jones, con un sistema de anotaciones que recoja *todos* los detalles de información de diseño y no de memoria. Se debe tener cuidado de separar ideas imaginativas y diseños de los postulados lógicos de la información o de los requerimientos; sugiere que estos se mantengan aparte físicamente, quizá en lados opuestos del mismo folder. La recolección de información se desarrolla en tres etapas:

1. *Análisis*: en el cual todos los requerimientos de diseño son enlistados y reducidos a un conjunto de especificaciones de funcionamiento relacionadas lógicamente.
2. *Síntesis*: en la cual se encuentran soluciones para las especificaciones aisladas de funcionamiento y después se construyen para formar diseños completos.
3. *Evaluación*: en la cual las alternativas diseñadas son probadas en base a las especificaciones de funcionamiento; particularmente las que se relacionan con operación, manufactura y ventas.



Una alternativa de arreglo que diagrama una secuencia reiterada de análisis, síntesis y evaluación, en forma espiral adaptada de Mesarovic (1964) y por Watts (1966).

Después describía técnicas específicas para usar en cada etapa. El análisis empezaría con una junta, en la cual cada persona expresa los pensamientos que se le ocurren en su primer encuentro con el problema.

Estos pensamientos son combinados, sin ningún tipo de orden o crítica, para formar *un enlistado al azar de factores*; después son enlistados al lado izquierdo de una tabla de interrelaciones, combinándolos con una serie de categorías. La primera categoría es el primer factor; puede estar relacionado con el tamaño, el costo o cualquier otro aspecto del problema y se generan otras categorías chequeando la lista de factores. Eventualmente, cada factor será relacionado con una o más categorías. Jones describe varios desarrollos de esto, que se muestran en las figuras 13.3 a 13.9 basadas en las formas de diagramar la misma información por medio de redes de interacción o diagramas topológicos.

Está ahora en posición de escribir especificaciones de funcionamiento (formance specs) en las que los requerimientos son expresados solamente en términos de funcionamiento, sin ninguna referencia a la forma, materiales, diseño, etc.; compara una especificación de diseño con una de funcionamiento:

Especificación de diseño:	Panel de control montado a 45°
Especificación de funcionamiento:	Panel de control visible desde todas las posiciones de operación.

Como etapa final en el análisis, estas especificaciones de funcionamiento son circuladas entre todos los interesados, discutidas, revisadas y eventualmente aceptadas.

Jones describe varias técnicas para la síntesis, como el Brainstorming (lluvia de ideas) (véase capítulo 17). Señala que el diseño sistemático difiere de los métodos tradicionales de esta etapa, en que éstos trabajan hacia soluciones únicas (bocetos de diseño) que es trabajar después en detalle, en tanto que el diseño sistemático busca una o más soluciones parciales a cada especificación de diseño. Estas soluciones parciales pueden ser entonces en varias permutaciones para dar varias soluciones combinadas, de las cuales se puede entonces hacer una solución. Inevitablemente, las soluciones a algunas especificaciones de funcionamiento estarán en conflicto con las soluciones de otras. Uno puede diagramar sus interacciones en una tabla y evitar así sus incompatibilidades. Jones describe también un *nuevo diagrama de soluciones* en el que se dibuja una gráfica diagramando soluciones existentes y relacionándolas con la forma y funcionamiento. Naturalmente se tienden a agrupar alrededor de ciertas posiciones de la gráfica y si se tiene conocimiento de su funcionamiento, será posible predecir áreas en las que se puedan encontrar buenas soluciones.

Finalmente, Jones considera la evaluación como los diferentes medios de detectar deficiencias en el *diseño* antes de que uno se dé a la tarea de realizarlo, como él lo dice: "*antes* de que se hayan comenzado los dibujos finales de manufactura, *antes* de que el producto se haya vendido, *antes* de que se haya instalado y *antes* de que se haya usado". Como dice Jones, cualquier error que sea detectado después de esta etapa se hará más caro progresivamente, debido a que se ha invertido más tiempo y dinero en el diseño. Tradicionalmente, la evaluación es un asunto de experiencia y juicio, pero a medida que el diseño se hace más complejo, eso se hace menos efectivo. Jones aboga por un método estadístico de evaluación, basado en los siguientes métodos:

1. La recolección, evaluación de los juicios y experiencias disponibles.
2. La simulación, usando cualquier forma de modelo disponible, dibujo analógico, cómputo y experimento.
3. Predicción lógica, usando tablas redes de interacción para "diseñar" la multiplicidad de situaciones que el producto pudiese encontrar a lo largo de su vida útil.
4. Desarrollos de pre-ingeniería por medio de prototipos, producción, ventas y operación a pequeña escala, antes de que la producción, ventas y operación a gran escala sea iniciada.

Describe varias técnicas gráficas para el análisis que desde entonces se han hecho lugares comunes en diseño; ciertamente algunos diseñadores las creen sinónimos del método de diseño. La tabla de interacciones y el diagrama de conexión al azar son probablemente las más conocidas.

Se muestran varias aplicaciones en arquitectura en las figuras 13.3 a 13.9.

FIGURA 13.3

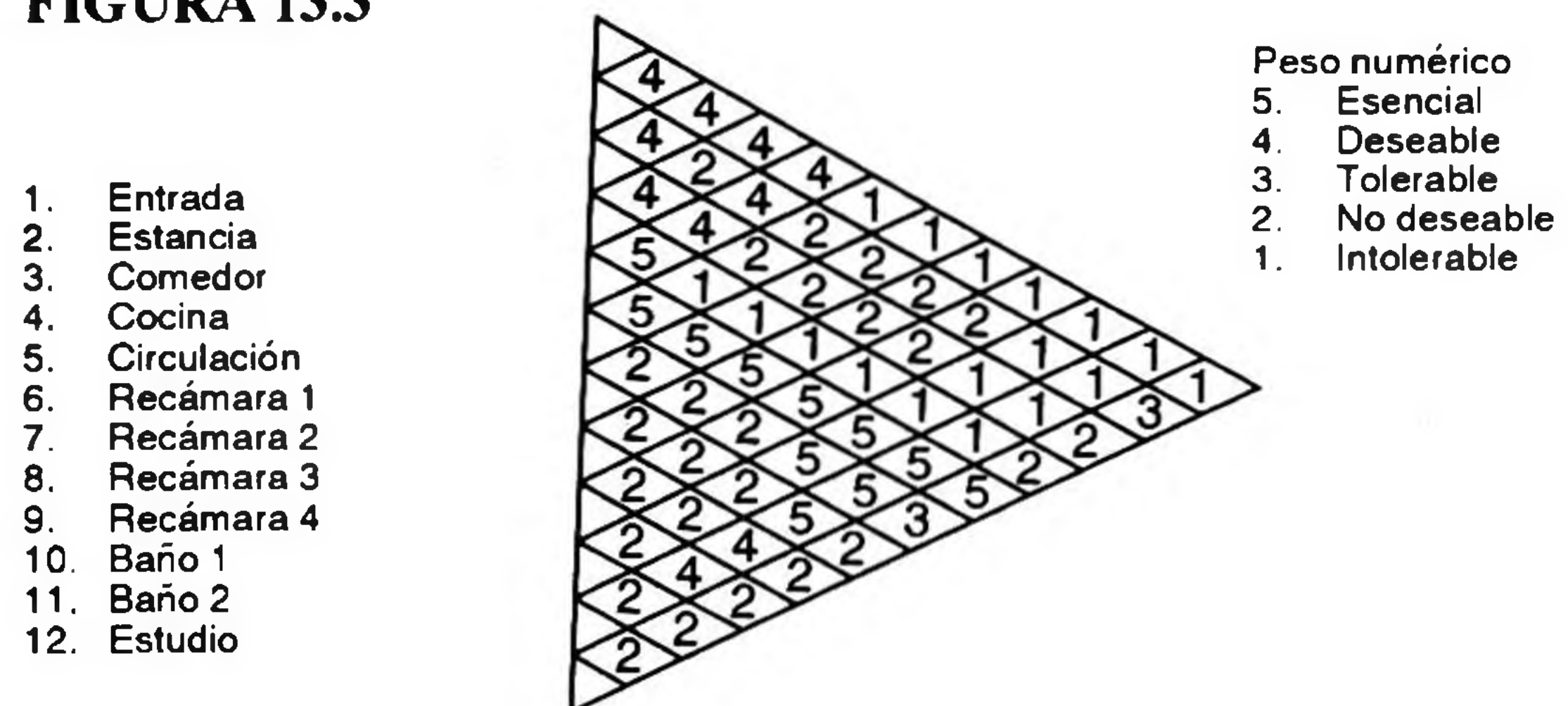


Diagrama de interacciones simples mostrando la conexión entre cuartos. A menudo se producen estos diagramas sin ninguna indicación acerca de lo que implican las conexiones. En este caso se refieren a la facilidad de movimiento entre cuartos y la codificación numérica es propia para el análisis por computadora.

El grupo de diseño e innovación organizó una Conferencia en el Colegio de Ciencia y Tecnología de Birmingham (ahora la Universidad de Aston), en septiembre de 1965, que fue publicada como *El método de Diseño* (editada por S.A. Gregory, 1966). Una vez más la ponencia de Jones estaba dedicada a *El estado del arte*, en tanto que el presente autor habló sobre *creatividad*, pero la conferencia estaba interesada sobre todo en temas industriales. Hubo un curso/conferencia en ULM en abril de 1966 que fue organizada por Denzil Nield del Departamento de Educación y Ciencia para maestros ingleses de Arquitectura, sobre el tema *La enseñanza del diseño (el método de diseño en arquitectura)*, en el cual una serie de proyectos de métodos de diseño, basados en métodos sistemáticos, fueron implementados para su uso en las escuelas de arquitectura. Fue seguida por una reunión de retroalimentación en Attingham Park en noviembre de 1967 (Starling, 1966, 1968). En diciembre de 1967 la Escuela de Arquitectura, del Colegio de Tecnología de Ports Mauth (ahora Politécnico) organizó una gran conferencia sobre los Métodos de diseño en arquitectura (Broadbent y Ward, 1966); sumado a esto formó en Inglaterra una Sociedad de Investigación de Diseño (DMG) (Londres, abril 1966) y una Asociación de Investigación de diseño del entorno (EDRA) en los Estados Unidos. La DMG produce una revista y organizó una gran conferencia en el M.I.T. en abril de 1968 (Moore, 1970) en tanto que las reuniones del EDRA han sido en Chapel Hill (Sanoff y Cohn, 1969), Pittsburgh (Eastman y Archea, 1970) y los Angeles (Mitchell, 1972). Otros grupos se reunieron bajo los auspicios del Ministerio de Trabajos y Construcción Pública en Londres, durante 1968/69 para discutir *el diseño con ayuda de las computadoras* (MPBW, 1969).

FIGURA 13.4

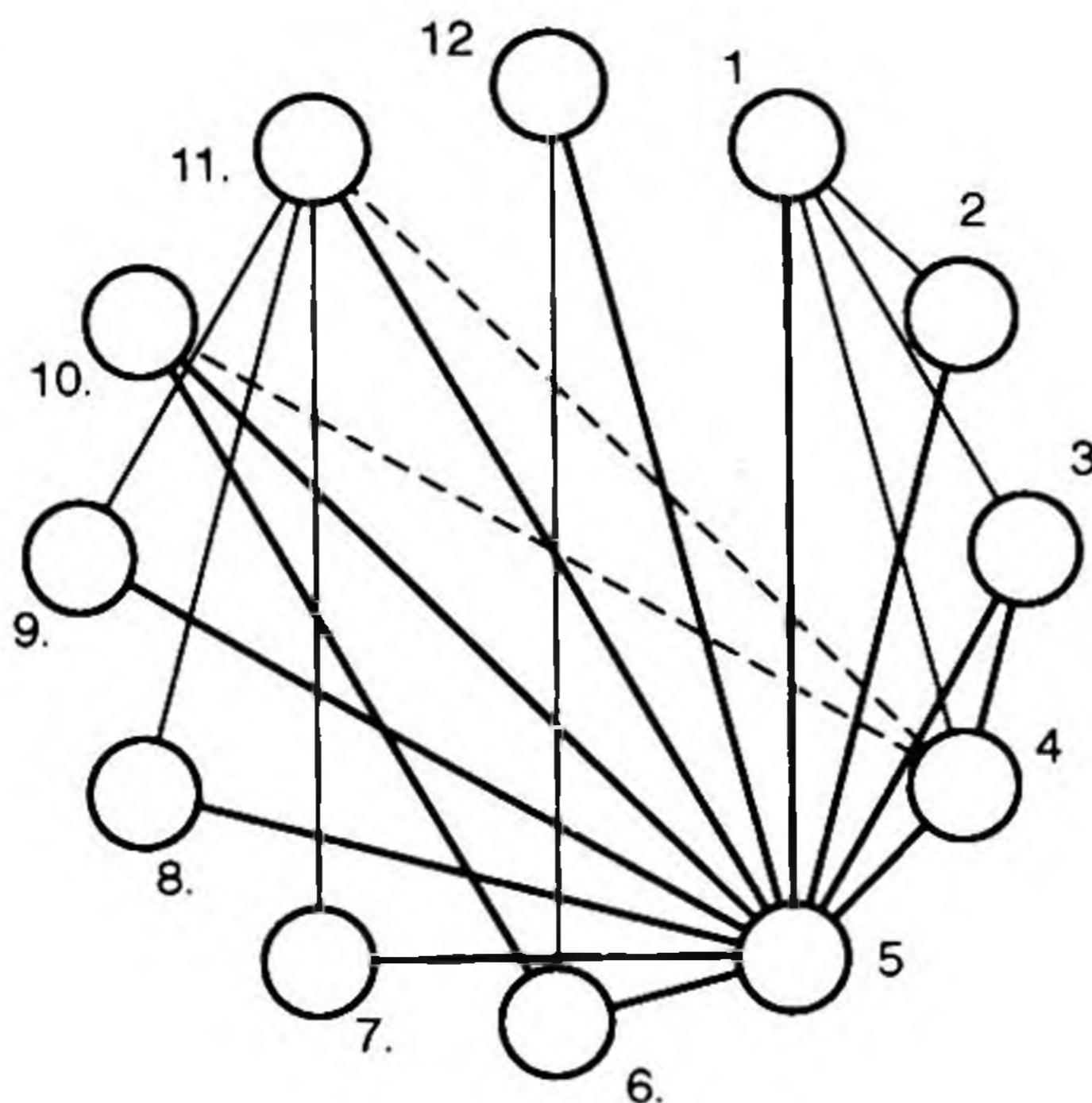


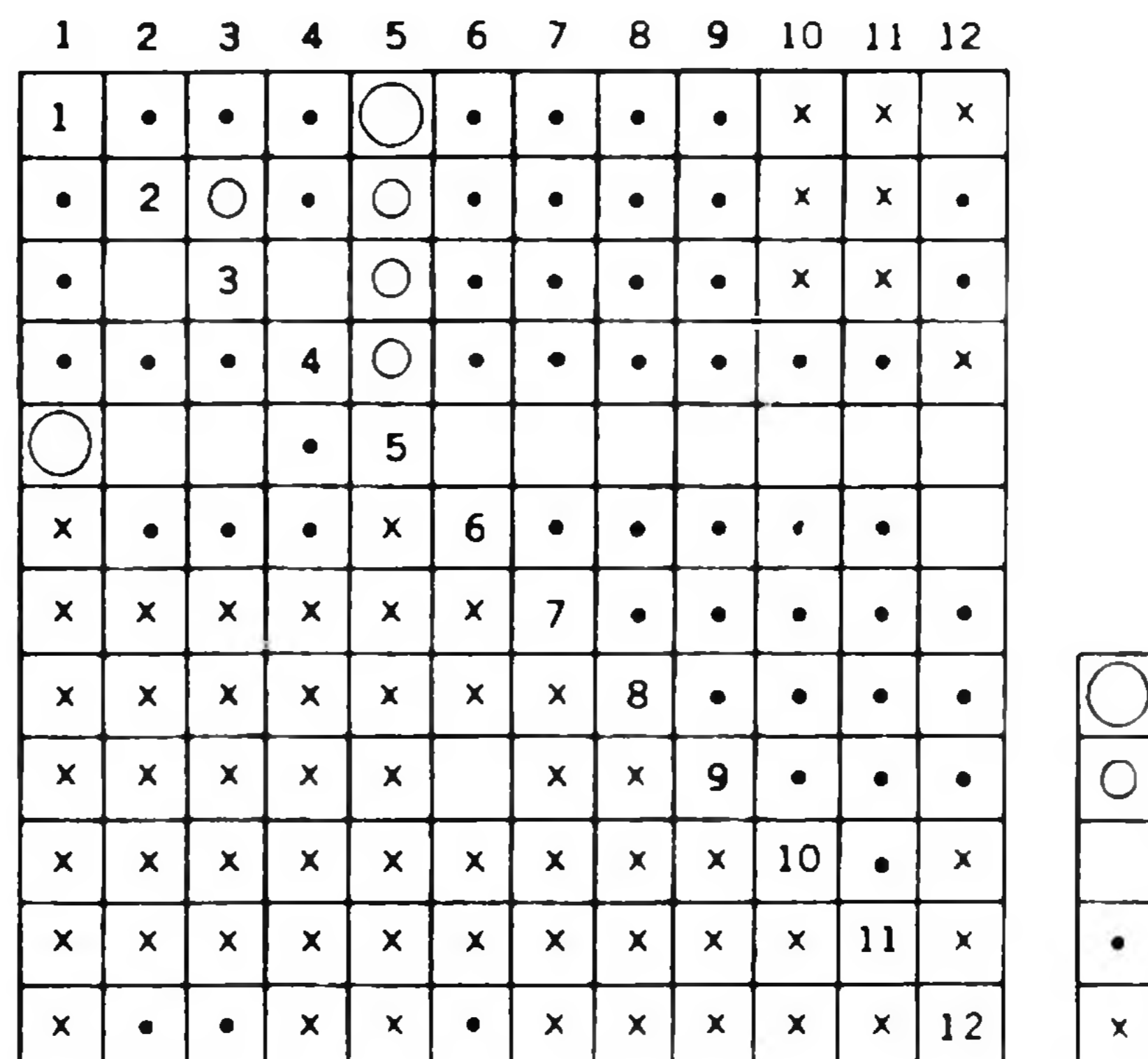
Diagrama de conexiones derivado de 13.3, en el que todas las ligas de fuerza (3 tolerable a 5) son marcadas con líneas de más delgada a gruesa. Tales diagramas pueden utilizar información de varias tablas de interacción; en este caso las líneas punteadas muestran que ciertos cuartos (4.10 y 4.11) están conectados por su necesidad compartida de servicios (agua y desperdicios).

Para mucha gente, tanto oponentes como proponentes del diseño sistemático, estas tablas y diagramas se convirtieron en la *substancia* del diseño sistemático. Esto fue particularmente cierto en las escuelas de arquitectura en la que los diagramas mismos, bellamente redibujados, fueron clavados en la pared en lugar de los dibujos de proyectos que han caracterizado las entregas finales bajo el sistema de "Beaux Art".

Un arquitecto altamente sensitivo como Eric Lyons pudo decirme "Método de diseño, ah sí. ¿Es donde hacen todas esas cartas y diagramas en lugar de diseñar edificios?"

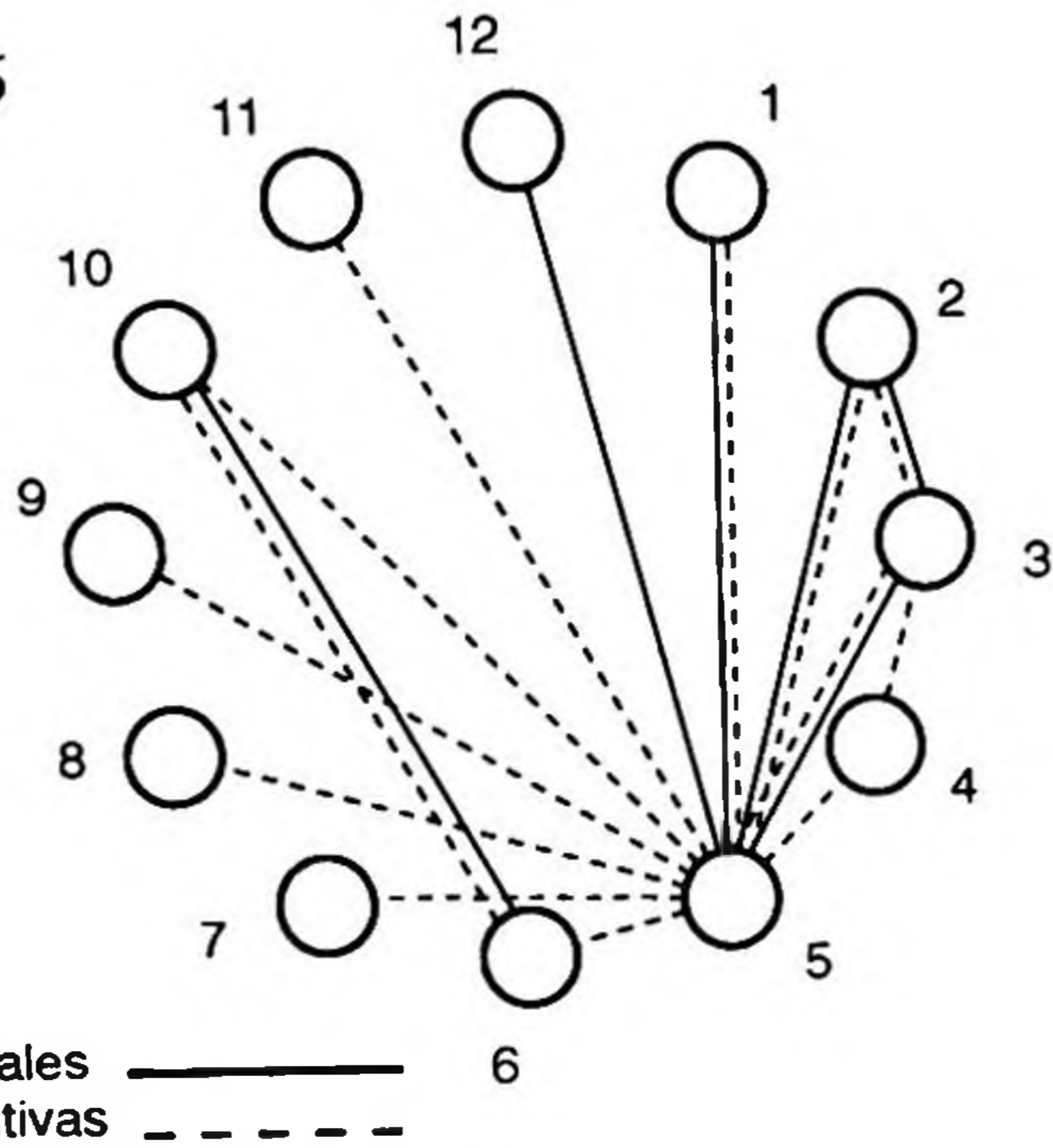
Tenía razón, y veremos en poco tiempo algunos de los ejemplos extremos; pero antes de que lo hagamos, debemos recordar que paralelamente a estos desarrollos, cierto número de teorías del diseño estaban tratando, conscientemente, de ver lo que el diseñador hacía realmente en la práctica y de formalizar sobre esta base un proceso de diseño.

FIGURA 1 3.5



El patrón de ligas funcionales dentro de ciertos edificios, tales como casas, a menudo es tan complejo que un diagrama de interconexiones basado en esto tal como el 13.4, se hace demasiado complejo para usarlo en la práctica. Puede ser preferible en tales casos preparar una tabla que muestre su compatibilidad como entornos (environmental) e ir de un cuarto a otro. El código visual usado aquí permite una inmediata inspección visual.

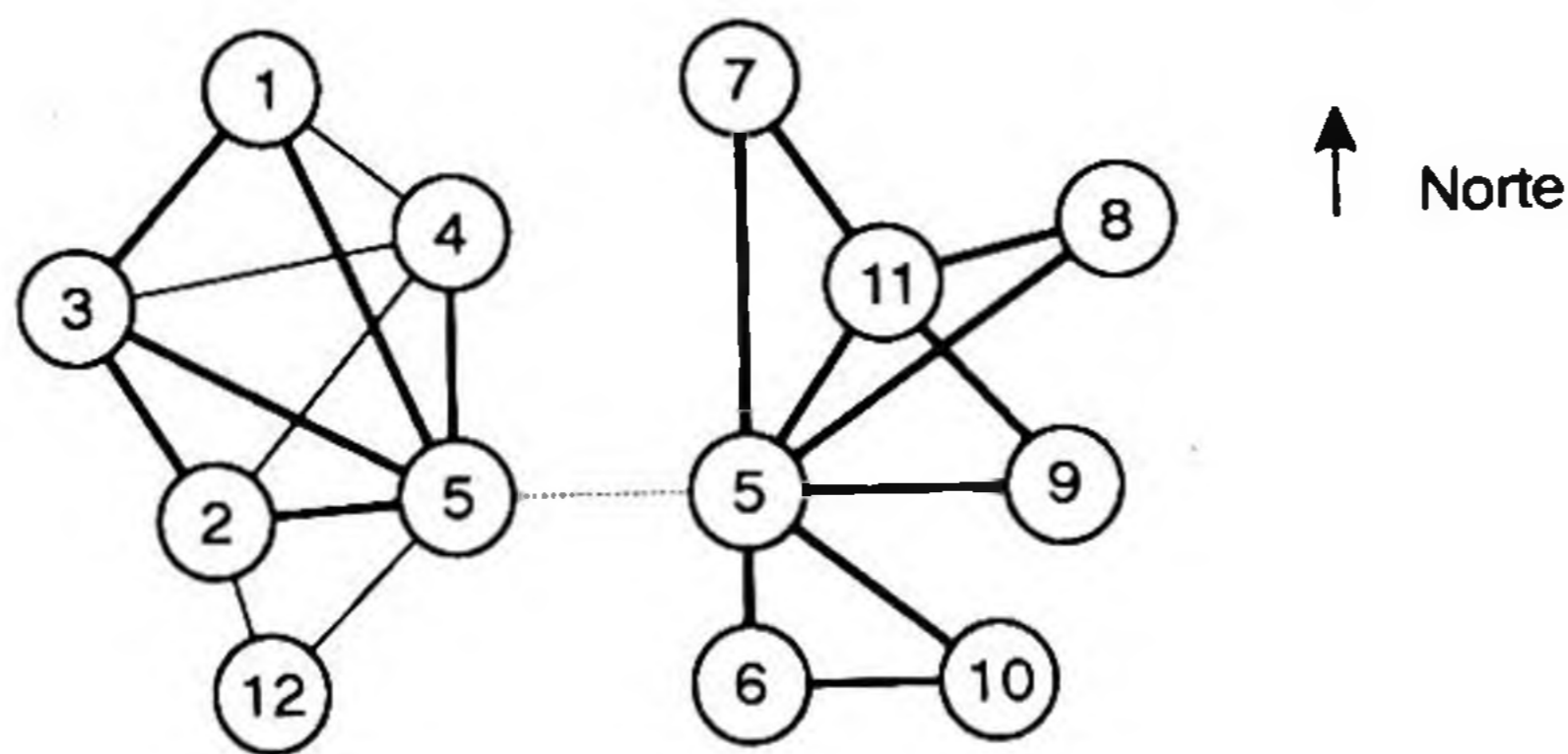
FIGURA 13.6



Por tanto será posible diagramar las conexiones, basados en 1.5, b que da una visión más clara de cómo debe organizarse la casa en 13.4.

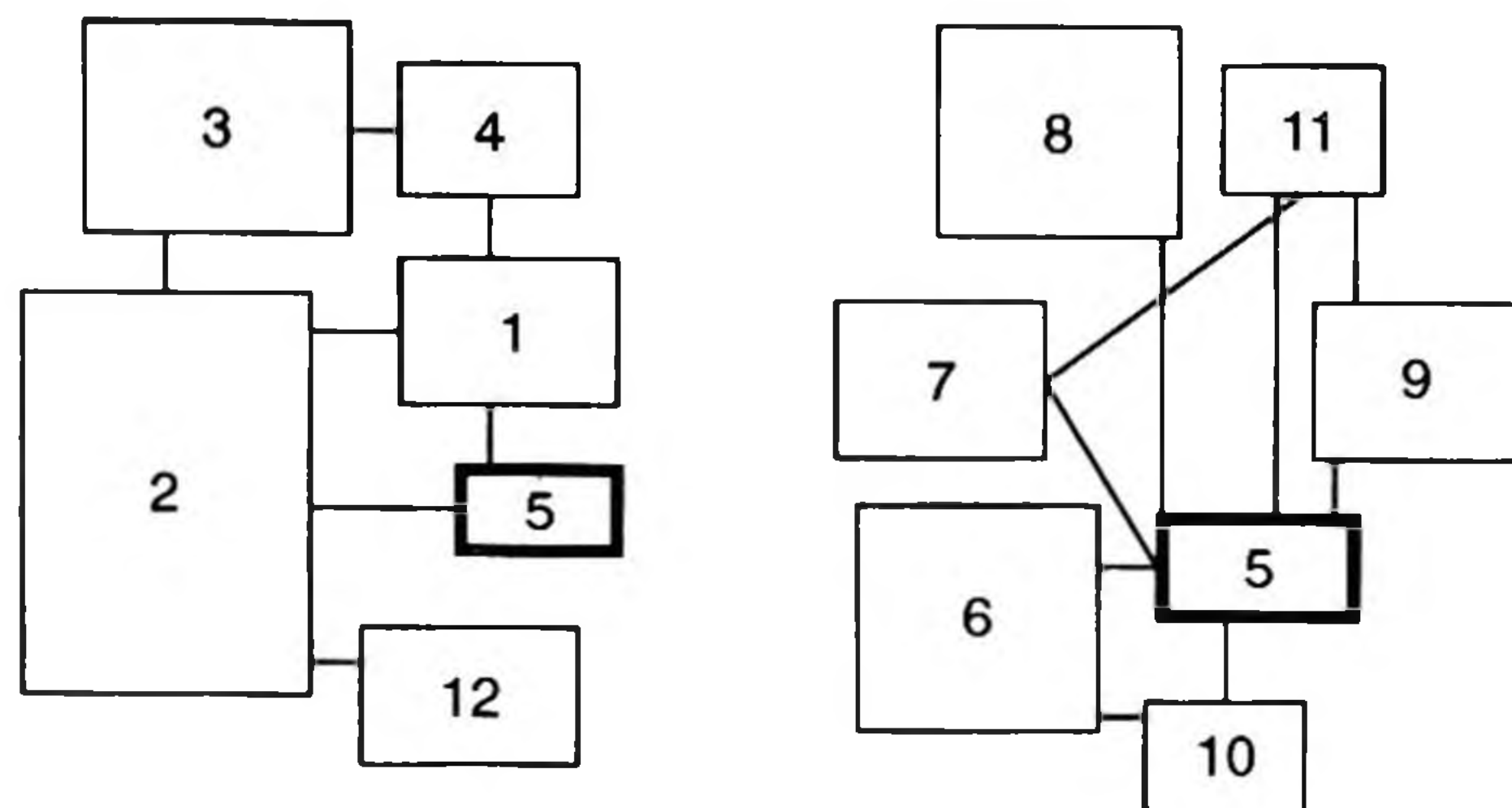
El Método de Diseño en la Educación Arquitectónica, que Dennis Thornley describió en la conferencia de 1962, fue el resultado de estudios iniciados en 1958, cuando dejó la práctica para enseñar en la Universidad de Manchester. Era claro para él en ese tiempo que el "diseño" tal como se enseñaba en la Escuela de Arquitectura se parecía muy poco a lo que sucedía realmente en la práctica, y estaba impresionado con los standards de la enseñanza del diseño. La terminología del sistema de "Beaux Arts" todavía se usaba y si quedaban otros vestigios éstos eran curiosamente castrados.

FIGURA 13.7



Sigue la distorsión topológica de 13.6 tomando en cuenta orientaciones etc., las recámaras, cuando es posible (8,9) ven al este, la estancia al oeste, la cocina (4) al norte, etc. Se ha decidido separar la casa en dos niveles, unidos por una circulación (5). Una liga funcional recámara (6) a estudio (12) se puede romper.

FIGURA 13.8



Sigue la distorsión de 13.7, para tomar en cuenta el tamaño de los cuartos.
Es necesario el tener elementos que separen las habitaciones (paredes)
para tener una planta que se pueda desarrollar.

Faltándole cualquier autoridad en lo que estaba diseñando, el estudiante trabajaba de los precedentes de arquitectura fotografiada; los edificios escandinavos eran los particularmente gustados. Extraños detalles eran recogidos de aquí y de allá y eran ensamblados de manera muy similar a los elementos de Gaudet. Los diseños *parecían* arquitectura moderna, pero había muy poco análisis funcional y la apariencia (tanto del edificio mismo y particularmente del dibujo) era que se había cuidado casi todo. Todo lo que podía hacer el profesor era comparar sus prejuicios con los de los estudiantes; no había una base racional para la crítica.

Thornley buscó establecer no sólo una base para la enseñanza del diseño sino una nueva teoría de la arquitectura, al pensar sobre las bases de su propia experiencia acerca de lo que realmente hace el arquitecto cuando está diseñando algo. El *método* en sí, como lo indica la declaración inicial de Thornley, consiste en siete etapas, pero se había reducido a cuatro en la conferencia:

1. La acumulación de datos.
2. El aislamiento de un concepto general de "forma":
 - a) El propósito esencial del edificio.
 - b) La relación del edificio con el individuo.
 - c) La relación del edificio y sus ocupantes con el entorno patrón social y comercial.
 - d) La relación del edificio con su entorno físico.

- e) Economía.
 - f) Consideración preliminar de organización espacial y formal.
 - g) Consideración preliminar de organización estructural.
 - h) El establecimiento de una "forma" apropiada o concepto generalizado.
3. El desarrollo de la "forma" hacia un esquema final:
- a) Consideración detallada de una organización espacial y formal.
 - b) Consideración detallada de la estructura.
 - c) El desarrollo de valores arquitectónicos.
4. La presentación del esquema final.

Primero que todo, en nuestros términos esta secuencia es un proceso de diseño, no una secuencia de decisión. La fase 2 incluye la preparación de un esquema en bosquejo, que es después considerado en detalle en todos los temas durante la fase 3. Como veremos, esto es una característica esencial del proceso de diseño arquitectónico más conocido: El plan de trabajo del Riba (1955).*

El método de Thornley tenía la intención específica de ser un recurso de enseñanza sobre el cual un asesor podía referir el trabajo del alumno. Cada etapa era evaluada, puesto que previamente se daba una sola calificación a cada esquema, después de evaluarse los dibujos de presentación, y esto hacía que se le restara un valor excesivo a los dibujos en sí mismos.

El método pasó por varias metamorfosis como resultado de las experiencias de la Escuela de Manchester. Un cambio muy significativo, investigado por Bell y desarrollado por Buttle, ocurrió durante la 2a. etapa, en la que el estudiante concluía su investigación sobre el programa, preparando un tema de diseño y escribiéndolo concisamente, lo cual era descrito como "un resumen claro y agudo de la totalidad del objetivo arquitectónico". La substancia en la preocupación de Bell era que muchos estudiantes se atascaban en las exigencias del resumen y en el estudio de la practicabilidad de sus esquemas hasta el punto de que no tenían ya un propósito claro; se olvidaban los valores arquitectónicos. De las entrevistas grabadas, queda claro, como lo dijo Thornley, que la mayoría de ellos estaban mucho más avanzados en su proceso mental y alcance de ideas de lo que sus mismos diseños sugerían. Por lo tanto la solución a este problema particular parecía residir en la verbalización; se le pedía al estudiante que escribiera un resumen de sus intenciones de diseño lo cual, a diferencia de cualquier tipo de boceto o modelo, no le permite comprometerse en esta etapa con ninguna organización específica de formas. El tema mismo puede definir el propósito del edificio e indicar normas aceptables de funcionamiento. Puede indicar las relaciones del edifi-

* Lo incluido entre paréntesis es textual.(N. del T.)

cio con el entorno físico y con el usuario y también puede definir el grado de control económico.

No hay duda que la traducción a otro medio, de esta manera, ayudará a algunos diseñadores, posiblemente a los que tengan facilidad verbal. La nueva analogía de diseño ayudará por sí misma a que broten nuevos acercamientos al problema; pero también no hay duda de que otros la tomarán como una inhibición grave: encuentran que la verbalización es difícil y aún irrelevante para sus propósitos. De manera similar el "encontrar la forma" es descrito como una actividad gráfica, en la que los elementos importantes son localizados de acuerdo a sus necesidades en términos de orientación, accesos, relaciones exteriores, etc.; dentro de este patrón de zonificación, los espacios individuales son colocados de acuerdo a requerimientos de circulación. Sobre esta base se preparan una serie de soluciones y se selecciona una de éstas para desarrollarla.

El método de Manchester de hecho forma la base del proceso de diseño, de la sección del manual de operación del Riba (1955); las etapas son:

- 1) Programación (resumen, programa preliminar, programa).
- 2) Estudio general (significado, búsqueda de la forma, evaluación) .

5.3

ESCOGIENDO METODOS DE DISEÑO

J. Christopher Jones, Design Methods.
J. Wiley & Son, London, 1970.

1. Decida cuál de las entradas de la tabla ya conoce.
2. Seleccione, de las salidas, la categoría de la información que requiere.
3. Los métodos apropiados a su problema aparecen en los cuadros en los que se cruzan las columnas de entradas con las columnas de salidas. Por ejemplo: el método 5.3 AIDA está en la columna de entradas 4 y en la columna de salidas 6.
Los métodos que se enlistan están en el orden en que aparecen en el libro.

1. ESTRATEGIAS PREFABRICADAS (Convergencia)

- 1.1. Búsqueda sistemática (el acercamiento de la teoría de las decisiones)
- 1.2. Análisis de valor
- 1.3. Ingeniería de sistemas
- 1.4. Sistema de diseño hombre-máquina
- 1.5. Búsqueda de límites
- 1.6. Estrategia acumulativa de Page
- 1.7. CASA (estrategia de colaboración para arquitectura adaptable) .

2. METODOS DE CONTROL DE ESTRATEGIAS

- 2.1. Cambio de estrategia
- 2.2. Método fundamental de diseño de Matchett (FDM).

3.METODOS PARA LA EXPLORACION DE SITUACIONES DE DISEÑO

- 3.1. Elaboración de objetivos
- 3.2. Búsqueda de literatura
- 3.3. Búsqueda de inconsistencias visuales
- 3.4. Entrevistas con usuarios
- 3.5. Cuestionarios
- 3.6. Investigación del comportamiento del usuario
- 3.7. Pruebas sistemáticas
- 3.8. Selección de escalas de medición
- 3.9. Manejo y reducción de datos.

4. METODOS PARA LA BUSQUEDA DE IDEAS (Divergencia y transformación)

- 4.1. Lluvia de ideas (Brainstorming)
- 4.2. Sinéctica
- 4.3. Remover bloqueos mentales
- 4.4. Tablas morfológicas

5. METODOS PARA LA EXPLORACION DE LA ESTRUCTURA DEL PROBLEMA

- 5.1. Matriz de interacción
- 5.2. Red de interacción
- 5.3. AIDA (Análisis de áreas interconectadas de decisión)
- 5.4. Transformación de sistema
- 5.5. Innovación por eliminación de límites
- 5.6. Innovación funcional
- 5.7. Método de Alexander de determinación de componentes
- 5.8. Clasificación de la información de diseño.

6. METODOS DE EVALUACION (Convergencia)

Salidas →	Entradas ↓	2 Exploración de la situación de diseño	3 Estructura del problema percibido o transformado	4 Límites localizados Subsoluciones descritas e identificación de conflictos	5 Subsoluciones combinadas en diseños alternativos	6 Diseños alternativos evaluados y selección del diseño final
1 Resumen presentado		3.1. 3.2. 3.3. 3.4. 4.1.	3.2. 3.3. 3.4. 4.1. 4.2.	3.3. 4.1. 4.4.	3.3. 4.1. 4.2.	2.1. 2.2.
2 Exploración de la situación de diseño			3.1. 3.9. 5.1. 5.2. 5.8. 6.4.		5.4. 5.6. 5.7.	
3 Estructura del problema percibido o transformado		3.2. 3.5. 3.6. 3.7. 3.8. 3.9.		1.5. 3.7. 4.1. 4.4. 6.2. 6.3. 6.4.	4.1. 4.2. 5.4. 5.5.	1.1. 1.2. 1.3. 1.4. 1.5. 1.6. 1.7.
4 Límites localizados Subsoluciones descritas e identificación de conflictos			4.2. 4.3. 5.3. 5.4. 5.5. 5.6. 5.7.		4.1. 4.2. 4.3. 5.3.	5.3.
5 Subsoluciones combinadas en diseños alternativos						1.2. 6.2. 3.5. 6.3. 3.6. 6.4. 3.7. 6.5. 3.8. 3.9. 6.1.
6 Diseños alternativos evaluados y selección del diseño final						

- 6.1. Lista (Checklists)
- 6.2. Selección de criterios
- 6.3. Grado y peso
- 6.4. Escritura de especificaciones
- 6.5. Índice de integridad de Quirk.

5.4

DISEÑO INDUSTRIAL

Gui Bonsiepe, Diseño industrial. Alberto Corazón,
Madrid, 1975, págs. 152 a 166.

Metodología

*"Los métodos de diseño pretenden objetividad,
pero no son ni objetivos, ni neutrales".¹²*

Para reducir esta inseguridad y superar la situación de conocimiento imperfecto, se hicieron considerables esfuerzos en la elaboración de una metodología del diseño en el transcurso de los últimos quince años. Bajo el término "metodología" entendemos el conjunto de recomendaciones para actuar en un campo específico del "problemsolving". Se espera de una metodología que ella ayude al "problem-solver" a determinar la secuencia de las acciones (cuándo hacer qué), el contenido de las acciones (qué hacer) y los procedimientos específicos, las técnicas (cómo hacerlo). Una metodología no tiene un fin en sí. Más bien se justifica en cuanto a su carácter operativo o instrumental. No debería confundírsela con un libro de recetas, ya que las recetas constituyen rutinas, es decir, caminos preestablecidos para lograr un objetivo. Las rutinas carecen precisamente de lo que otorga a una situación su carácter problemático. Cabe mencionar aquí una paradoja: los empeños metodológicos tratan de rutinizar lo no rutinizable.

La metodología del diseño ha sido descrita adecuadamente como una serie de "guías de navegación", que sirven para la orientación del diseñador durante el proceso proyectual.

Tipología de problemas de diseño

La gran gama de tipos de problemas puede ser ordenada con ayuda del criterio: bien definido o mal definido. Un problema está bien definido o estructurado cuando las variables que lo componen están cerradas, y está mal definido cuando sus variables están abiertas. Reitman propuso una división de problemas en tres componentes:¹³ estados iniciales, estados terminales y procesos de transformación de los primeros en los últimos. La metodología se refiere, precisamente, a estos procesos transformadores.

12. Rapaport, A., "Facts and models". En *Design methods in architecture*. G. Broadbent and A. Wards, Eds. Lund Humphries, London, 1969, págs. 136 a 146.

13. Reitman, W., *op. cit.*, págs. 133 a 142.

Los estados iniciales y terminales pueden ser más o menos bien definidos, es decir, los rangos de opción respecto a fines y medios pueden ser más o menos grandes. Daremos algunos ejemplos ilustrando clases generales de problemas proyectuales:

- Estado inicial bien definido y estado terminal mal definido.
Ejemplo: con un material plástico dado y el proceso de fabricación por soplado hay que diseñar una silla para niños.
- Estado inicial bien definido y estado terminal bien definido.
Ejemplo: está dado un producto extranjero que debe ser adaptado a las condiciones tecnológicas del país reproductor.
- Estado inicial mal definido y estado final mal definido.
Ejemplo: debe diseñarse un medio de transporte para una o dos personas en zonas rurales. La selección del tipo de movilización, materiales, procesos de fabricación, está abierta. Las metodologías existentes hasta el momento no distinguen entre estas tres clases, aunque es obvio que en caso de un problema de adaptación tecnológica, la metodología a aplicar no puede ser la misma que en el caso del desarrollo de un producto nuevo.

14

Macroestructura y microestructura del proceso proyectual

Al analizar los numerosos aportes metodológicos en ingeniería, arquitectura y diseño industrial, se llega a la conclusión de que la macroestructura del proceso proyectual ha sido bien expuesta, mientras que la microestructura del mismo sigue siendo bastante misteriosa. Por macroestructura entendemos las fases principales a través de las cuales pasa el diseñador para resolver un problema proyectual. Microestructura se refiere al quehacer detallado en cada una de las diversas etapas.

El proceso proyectual ha sido interpretado como secuencia alternante entre dos procesos elementales, interrumpido por períodos de rutina, es decir, actividad aporoblemática: generación de variedad y reducción de variedad.¹⁴

Las informaciones respecto a las técnicas específicas de cómo generar alternativas de diseño posibles, están lejos de ser tan afluentes como las informaciones someras acerca de la división del proceso proyectual en etapas. Además, muchas formalizaciones y modelaciones del proceso proyectual

14. Rittel, H., Der Planungsprozess als literativer Vorgang von Varietaetserzeugung und Varietaetseinschraenkung. (El proceso de planificación como proceso interactivo de generación de variedad y reducción de variedad). En: *Entwurismethoden in der Bauplanung* (Métodos de diseño en la planificación de la construcción). Karl Kraemer Verlag, Stuttgart/Bern, 1970 págs. 17 a 32.

obedecen más al deseo de guarnecer la actividad proyectual de respetabilidad académica, que a aportar algo verdaderamente pragmático. La debilidad del status científico del diseño es conocida. Cabe recordar que muchas facultades de ingeniería, al transformarse en facultades de ciencias exactas, han marchitado su ímpetu proyectual, ya que proyectar no forma parte del club de las disciplinas "duras", analíticas, formalizables y enseñables con didáctica comprobada. Gran parte del bagaje científico proporcionado para proyectar, cumple solamente una función ritual y no una función pragmática.

15

Etapas del proceso proyectual

"La proliferación de variedad está contrarrestada por nuestra negativa a considerar más de una pequeña parte del problema a la vez" ¹⁵

Los diversos autores que se dedicaron a la metodología proyectual no difieren en el ordenamiento secuencial, sino en el afinamiento de las etapas del proceso proyectual. Puede dividirse el proceso proyectual en tres etapas principales:

- 1. Estructuración del problema (pasos 1.1 a 1.8).**
- 2. Diseño (pasos 2.1 a 2.10).**
- 3. Realización (pasos 3.1 a 3.6).**

Cada etapa a su vez está subdividida en una serie de pasos que se indican más adelante. De la presentación secuencial no debe deducirse que el proceso proyectual tenga un carácter lineal, ya que como fue señalado antes, es iterativo y recursivo. Es una línea guía, y no una camisa de fuerza.

1.1

Operación: detectar una necesidad.

Técnica (cómo hacerlo): se busca una situación de desajuste (*misfit*) en la población o en el ambiente para la cual el producto a diseñar será destinado.

1.2

Operación: evaluar la necesidad.

Técnica: comparar la necesidad con otras, respecto a su compatibilidad y prioridad.

15. Beer, S., *op. cit.*

1.3

Operación: analizar el problema proyectual respecto a su justificación.

Técnica: puede ocurrir que un problema proyectual sea "falso" o no justificado. Comparando la función del producto a diseñar con la propuesta hecha por el patrocinador, se detectan eventuales enfoques erróneos.

1.4

Operación: definir en términos generales el problema proyectual.

Técnica: a base de antecedentes recopilados, se describe la función, el para qué del producto y los objetivos generales del proyecto.

1.5

Operación: precisar el problema proyectual.

Técnica: se establecen los requerimientos específicos (pspec= performance spécification) del producto y sus subsistemas. Se formulan las restricciones controlables por el diseñador y las restricciones no controlables por él. Se transforman en lo posible variables abiertas en varias cerradas. Se traza el espacio decisorio. (A esta altura será confeccionado el "design brief", es decir, la lista de especificaciones, las restricciones respecto a materiales, procesos de fabricación, eventualmente costos.)

1.6

Operación: subdividir el problema en subproblemas.

Técnica: buscar "paquetes" identificables de problemas que son relativamente independientes entre sí. Establecer un árbol funcional, es decir, una división de funciones.

1.7

Operación: jerarquizar subproblemas.

Técnica: buscar funciones "claves" o "neurálgicas". Establecer una matriz de interacción entre subsistemas. Analizar su mutua dependencia.

1.8

Operación: analizar soluciones existentes.

Técnica: comparar soluciones respecto a sus ventajas y desventajas. Establecer una tipología de soluciones existentes. Evaluarlas según una lista de criterios, como por ejemplo: complejidad, costos, fabricación, seguridad, precisión, factibilidad, técnica, fiabilidad.

2.1

Operación: desarrollar alternativas o ideas básicas.

Técnica: "brainstorming", sinéctica, análisis morfológico (caja de Zwicky). Visualización de estas ideas a través de dibujos, esquemas, maquetas, modelos (es decir, códigos cualitativos y no discursivos) .

2.2

Operación: examinar alternativas.

Técnica: someter cada propuesta provisoria a una prueba respecto a su factibilidad técnica, funcional, económica y formal, checar ventajas y desventajas. Para este fin, pueden construirse modelos provisorios que simulan los detalles principales del subsistema o producto en cuestión.

2.3

Operación: seleccionar la o las alternativas más prometedoras.

Técnica: asignar valores de ponderación a una lista de parámetros, como por ejemplo, complejidad, seguridad, fiabilidad, coherencia formal, rango de costos, normas, simplicidad de fabricación, duración. Elegir la o las alternativas con el más alto puntaje

2.4

Operación: detallar alternativa seleccionada.

Técnica: dimensionar piezas, determinar proceso de fabricación y materiales, determinar tolerancias, determinar terminaciones. Preparar planos técnicos para la fabricación del prototipo parcial o total.

2.5

Operación: construir prototipo.

2.6

Operación: evaluar prototipo.

Técnica: observar el comportamiento de los subsistemas o del producto total.

2.7

Operación: introducir eventuales modificaciones.

Técnica: a base del test del producto provisorio se rediseñan o afinan detalles que resultaron deficientes.

2.8

Operación: construir prototipo modificado.

2.9

Operación: evaluar prototipo modificado.

2.10

Operación: preparar planos técnicos definitivos para la fabricación.

3.1

Operación: fabricar preserie.

3.2

Operación: elaborar estudio de costos.

3.3

Operación: adaptar el diseño a las condiciones específicas del productor.

3.4

Operación: producir en serie.

3.5

Operación: evaluar el producto después de un tiempo determinado de uso.

3.6

Operación: introducir eventuales modificaciones a base de 3.5.

Este esqueleto de 24 pasos puede mantenerse en rasgos generales para las tres clases de problemas proyectuales mencionados anteriormente (bien estructurados, medianamente estructurados, mal estructurados) . Sin embargo, cambia la importancia de las técnicas a aplicar. La diferencia esencial -como se había visto- entre un problema bien definido y un problema mal definido, reside en el número de variables abiertas y cerradas, tanto en el estado inicial como en el estado final. Resolviendo un problema poco preciso, el proceso de transformar variables abiertas en cerradas se extiende sobre más pasos y no termina con el paso 1.5; parecido es el procedimiento en caso de un problema medianamente bien definido.

16

La caja enigmática

Los aportes prácticos más importantes de los metodólogos pueden verse en la técnica llamada "división en subproblemas", aparte de la preparación de "aids" para la proyectación. Una de estas ayudas son las listas de control (*chek lists*), es decir, una forma de memoria exteriorizada para garantizar que ninguno de los factores a considerar ha sido olvidado. Pero la médula del proceso proyectual -la generación y el desarrollo de alternativas- queda todavía en estado de una caja enigmática.

La psicología que analiza el fenómeno de la creatividad (sinónimo de "capacidad para innovar") y la dinámica de grupos dan algunas indicaciones acerca del "setting" del trabajo y la actitud: trabajo sin jerarquía formal, es decir, sustituir la autoridad institucional por la autoridad funcional, lo que implica la toma de decisiones (decisión making) en forma descentralizada; utilización del disenso como factor productivo; estructura cooperativa en vez de competitiva; grupos preferible-

mente entre 2 y 6 personas; capacidad para postergar la crítica de las soluciones posibles a una fase posterior; actitud crítica frente a soluciones existentes; disponibilidad a exponerse a riesgos; inmunización contra rutinas; actitud experimental.

17

Técnicas específicas

En su trabajo el diseñador aplica a menudo ciertas técnicas, algunas de las cuales se comentan en adelante. Esta lista no pretende ser una casuística exhaustiva y menos aún un recetario.

1. Análisis funcional

Esta técnica se dirige a detectar y descubrir el por qué -la función- de un producto, sus subsistemas, sus componentes y sus interacciones. En caso de un rediseño con miras a una simplificación estructural, se trata de sustituir piezas monofuncionales por piezas multifuncionales. El análisis funcional es un paso previo a la técnica de reducir la complejidad estructural de un producto. En este contexto es sinónimo de "análisis de valor". El resultado del análisis puede ser visualizado con ayuda de una matriz de interacción y de un árbol funcional.

2. Análisis morfológico

Una técnica combinatoria para formular posibles conjuntos de soluciones para un problema. Se forma una matriz con 2 entradas: en la horizontal las posibles soluciones principales para una subfunción y en la columna las subfunciones mismas que componen la función global de un producto. Esta tabla se llama según su inventor "Caja de Zwicky" o "caja morfológica". Al combinar las posibles soluciones de subfunciones entre sí, se llega a una lista completa de posibles realizaciones de un producto.

3. Sinéctica

Se trata de una técnica de rastreo para encontrar posibles nuevas soluciones principales para un problema. Se realizan una serie de operaciones tales como: analogía, inversión, amplificación, miniaturización, sustitución y empatía. Es una técnica de formular preguntas: ¿Cómo se resuelve el problema analógicamente en otra área? ¿Qué pasa al invertir los componentes? ¿Al ampliarlos? ¿Al miniaturizarlos? ¿Al sustituirlos por otro material?

4. Síntesis formal

Se refiere a los aspectos perceptivos de un producto (configuración, "gestalt", textura, color). Seleccionando y determinando una serie de elementos formales que son considerados compatibles entre sí, el diseñador trata de otorgar una coherencia formal a un objeto. En caso de productos diferentes que constituyen un sistema o un juego, se logra su coherencia formal a través de la utilización de elementos isométricos, homeométricos y hasta catamétricos. De esta manera se conserva cierto grado de parecido entre los productos. Aquí entran factores hasta el momento no cuantificados ni explicados.

5. Optimizar características de uso

Estas se refieren a una serie de criterios, tales como: medidas ergonómicamente adecuadas, seguridad del operador durante el uso del producto, simplicidad de uso, facilidad de limpieza, facilidad de mantenimiento, facilidad de manipular los dispositivos de control, acceso a subsistemas, apilabilidad para el almacenamiento, variabilidad del producto. La optimización de cada factor no lleva por sí a la optimización del conjunto; más bien se debe intentar una suboptimización ("buscar soluciones buenas o satisfactorias en vez de óptimas").¹⁶

6. Visualizar ideas básicas

Para exteriorizar las ideas se usan varios códigos visuales: dibujos, esquemas, grafos, maquetas, modelos, prototipos, es decir, códigos no discursivos y generalmente cualitativos. Cuanto más alto es el grado de innovación de un problema, más necesario se hace el uso de estas técnicas de visualización cualitativa.

7. Coordinación modular

Técnica que se refiere al dimensionamiento de unidades y/o componentes de un producto o un sistema de productos, utilizando un conjunto numérico sistemático (por ejemplo, múltiplos de 5 ó 10, series numéricas de crecimiento geométrico). Como una de las técnicas específicas se usa la combinatoria, que también se aplica en las técnicas mencionadas en los puntos 4 y 5. Variabilidad, apilamiento, repetición de elementos son fenómenos tratables con ayuda de esta técnica de la matemática finita.

16. H. A. Simon, op. cit., pág. 64.

18

Resumen Política y metodología

Volviendo a la pregunta expresada al comienzo acerca de la influencia del contexto políticosocial sobre el quehacer del diseñador, puede ahora caracterizarse la diferencia entre una metodología con enfoque al valor de cambio, y una con enfoque al valor de uso.

Primero, la posibilidad de evaluar las implicaciones sociales de un diseño y la justificación o no justificación del mismo.

Segundo, el rigor con el cual se realiza el análisis funcional y utiliza sus resultados en el diseño sin caer en contradicciones insuperables con los intereses del valor de cambio, es decir, los consumidores serán los realmente beneficiados por los resultados de un diseño racional.

Tercero, la actitud frente a los problemas formales (estéticos) cuyo tratamiento no puede llevar al goce de los delirios de lo "divertido", de la novedad por la novedad, si no está puesto en jaque por las exigencias sociales que priman.

19

Postscripto

Para la teoría marxista sobre la dialéctica entre las relaciones sociales de producción y las fuerzas productivas surge -en relación al diseño- un problema tipo antropológico cultural: ¿Cómo se refleja y traduce un cambio de las relaciones sociales de producción en los resultados del proceso productivo, es decir, los bienes de consumo y bienes de capital?

En otras palabras: ¿Cuál es, en lo que al mundo de los productos se refiere, la alternativa concreta frente a la dominante fenotipología de diseño, instalada a escala mundial a toda fuerza, e inyectada al sistema individual de las necesidades con técnicas refinadas de persuasión?

Es un hecho indiscutible que, hoy en día, el mundo de los productos (el "sistema de los objetos") esté dominado por los diseños de la metrópoli. La enorme proliferación de necesidades, este aluvión de mercaderías, es una función directa del desarrollo de las fuerzas productivas -la tecnología- (en un determinado sistema social). Según una frase de Marx, los países avan-

zados muestran a los países menos avanzados su propio futuro como en un espejo. Un futuro triste y asfixiante esperaría a los países del Tercer Mundo si esta frase fuera tomada al pie de la letra. Esta imagen de espejo debería servir hoy más bien como escarmiento que como imagen guía, interiorizada ya a tal grado que casi no está percibida como elemento extraño e irreconciliable con una salida seriamente planteada del subdesarrollo. La crítica enmohecida contra la sociedad de consumo -un término ideológicamente teñido, y por lo tanto mistificante- queda abstracta si al mismo tiempo no se comienza a proyectar una nueva relación de uso entre objeto y hombre -una nueva relación entre el cambio en las relaciones sociales de producción y el resultado final del trabajo-. Respecto a esto todo queda por hacer -tanto metodológica como políticamente.

5.5 EDUCACION

C. Norberg-Schulz, *Intentions in Architecture*.
M.I.T. Press, 1968.

Es natural concluir nuestra discusión sobre las aplicaciones de la teoría de la arquitectura con unas breves palabras sobre el problema de la educación arquitectónica.

La educación en arquitectura comprende todos los problemas aislados que hemos descrito, debido a que es obvio que el arquitecto como profesional tiene que poseer una comprensión total de su campo. Esto no significa que tiene que conocer todos los datos que aportan las investigaciones históricas y modernas; actualmente, este conocimiento se ha hecho tan vasto que es casi imposible que un individuo domine todo este campo. Tampoco podemos esperar que el arquitecto sea capaz automáticamente de resolver cualquier tarea constructiva, o que pueda juzgar cualquier solución. Pero debe poseer la capacidad *metodológica*, que haga que esto sea *posible* para él. En otras palabras, tiene que tener una comprensión completa de la *organización* de su campo, su tipo de tareas y de medios. De esta manera puede entender su propio conocimiento relativamente especializado, como parte de un contexto más extenso. El arquitecto debe conocer los principios generales que determinan las actividades de la experiencia, producción y análisis de la arquitectura, lo que implica que también tiene que conocer una teoría integrada de la arquitectura. Difícilmente, el arquitecto es capaz de resolver totalmente cualquier tema sin la comprensión general que le aporta la teoría, debido a que la arquitectura es una actividad sintética y a que la tarea individual de construcción forma parte de una jerarquía de tareas. Sólo cuando ve su campo de esta manera totalizadora se convierte en un verdadero profesional. El arquitecto no puede esperar que se le respete mientras descuida su responsabilidad al permitir conflictos abiertos entre soluciones diferentes.

Una de las ideas más importantes que ofrece la teoría de la arquitectura es la de que no se puede resolver ninguna tarea constructiva por medio de la improvisación intuitiva. El arquitecto tiene que aprender su "oficio", que es algo más que la habilidad de dibujar. En el pasado su educación consistía en un entrenamiento largo y exhaustivo en el estudio de algún maestro reconocido en el que se le enseña al aprendiz de arquitecto el uso de un lenguaje

formal y los métodos prácticos que le servían en sus realizaciones. La unidad de la teoría y la práctica era un asunto de método, una unidad actualmente, que sólo ha sido destruida por el temor del arquitecto de no ser espontáneo "artísticamente". El primer paso hacia una restauración de esta unidad es el desarrollo de una teoría integrada de la arquitectura. En el pasado los temas eran casi invariables y la teoría podía tener el carácter de reglas relativamente fijas y limitadas. Actualmente se ha hecho imperativo el adaptarse a cambios frecuentes y, por lo tanto, la teoría debe ser un sistema "vacío" pero coherente lógicamente, que sea capaz de cubrir todos los problemas arquitectónicos. En otras palabras, la teoría moderna debe ser válida para *todos* los sistemas arquitectónicos, en tanto que las antiguas teorías estaban atadas a sistemas aislados.

La educación no está completa con la adquisición de una comprensión teórica satisfactoria. Hemos visto que la misma actividad creadora, la habilidad de resolver temas complicados a través de la concretización, sólo se desarrolla por medio de ejercicios. Sin embargo las *intenciones* que incluye el tema no son aprendidas por medio de estos ejercicios, sino que tienen que enseñarse de manera más directa. Por tanto, la unión entre la teoría y la práctica es básica desde el principio. También podemos decir que la educación consiste de una parte teórica y otra práctica, que están interrelacionadas. Necesitamos además un entrenamiento en *percepción* arquitectónica para hacer el conocimiento teórico vivo y para darle a la producción una profundidad intencional adecuada. También es necesario un entrenamiento en el análisis arquitectónico, para hacer que la enseñanza sea algo más que la mera transmisión de información. Por medio de ejercicios de análisis, la teoría debería, por así decirlo, ser desarrollada nuevamente por los estudiantes. De manera análoga, los estudiantes tienen que aprender a definir los temas adecuadamente por medio del entrenamiento en el análisis de los trabajos, en lugar de recibir programas completos por medio del profesor. Sólo de esta manera el estudiante puede comprender que edificar significa solucionar problemas sociales y culturales más que la erección de casas con cierto número de metros cuadrados. Por lo tanto, la educación debe desarrollar las facultades de integración (concretización), análisis, experiencia y debe también proveer los antecedentes culturales generales, necesarios para dar a las intenciones la profundidad adecuada. Antes de que fijemos la atención en la organización de este tipo de entrenamiento, debemos decir unas pocas palabras acerca de la situación actual de la educación en arquitectura.

Cuando se dice que la situación de la arquitectura es confusa, esto implica necesariamente, que la educación de los arquitectos no es satisfactoria. Las escuelas han mostrado ser incapaces de formar arquitectos aptos para resolver las tareas actuales. Estas dificultades no son muy recientes. En el siglo XIX Ruskin, Morris y otros señalaron la ineficacia de la educación arquitectónica y lo mismo hizo Van Der Velde cerca del fin de siglo.

El básico intento real de mejoramiento está representado por la fundación de La Bauhaus en 1919. El primer programa de Walter Gropius, que dirigía la escuela, puede ser entendido como una continuación de las ideas de Morris. Gropius quería contrarrestar la falta de contactos del arquitecto con la realidad por medio del entrenamiento en los oficios. Por otro lado, las academias propiciaban la actitud del arte por el arte (*l'art pour l'art*), y consideraban que el propósito de la educación era la asimilación de ideales absolutos de belleza. Para lograr esta meta se copiaban modelos "perfectos" del pasado. Sin embargo, el artesano medieval era antagónico a esta actitud y el primer manifiesto de La Bauhaus mostraba, por lo tanto, en su portada un grabado en madera de Feininger, de una catedral gótica. Actualmente puede parecer sorprendente que la radical Bauhaus encontrara como punto de partida los movimientos románticos del siglo XIX, pero sin embargo su programa fue tomado como un reto a la dignidad de las academias. La escuela comenzó su actividad bajo protestas públicas. Sin embargo, el programa fue cambiado considerablemente durante los primeros años y tomó su forma final en 1923. La importancia de los oficios aún era enfatizada, pero al mismo tiempo se hizo una nueva demanda para adaptarse a los medios industriales de producción. La escuela reemplazó también las tendencias expresionistas originales con una estética "objetiva" apartándose de la historia y buscando una fundamentación en el conocimiento científico. Estas nuevas metas fueron manifestadas en el programa educativo que dejó fuera todas las convenciones. En principio el entrenamiento estaba dividido en dos partes, *Werklehre* y *Formlehre*. La primera comprendía materiales, herramientas y métodos de producción, en tanto que la segunda estaba enfocada al entrenamiento visual (percepción) y a las actividades creativas (composición, representación). Los aspectos elementales de ambas partes eran unificados en un curso introductorio llamado *Volehre*, que pretendía liberar al estudiante de sus preconcepciones y al mismo tiempo desarrollar facultades creativas. El *Werklehre* y el *Formlehre* eran coordinados por medio de tareas comunes y la meta era "la obra de arte colectiva, en la que no existían barreras entre las artes estructurales y las decorativas". Por lo tanto, la necesidad de cooperación era enfatizada y se enseñaba al individuo a comprender sus problemas como partes de un contexto más amplio. La demanda de adaptación industrial llevó a ideas como la estandarización y la producción masiva, ideas que aún son válidas.

Debemos enfatizar la amplia influencia ejercida por la Bauhaus y apuntar los múltiples resultados prácticos logrados durante su vida relativamente corta. Se puede decir justificadamente que la escuela puso los fundamentos de un nuevo "estilo internacional". Cuando la escuela fue cerrada por las autoridades nazis, algunos de sus miembros más importantes emigraron a los Estados Unidos, en donde siguieron trabajando en sus mismas metas. Después de la Segunda Guerra Mundial las ideas de la Bauhaus fueron introducidas en varios países. Sin embargo, al mismo tiempo se comenzaron a oír voces críticas.

Podemos dejar a un lado las reacciones sentimentales que siempre han estado presentes desde los primeros días de la Bauhaus en Weimar y echar un vistazo a las críticas formuladas por ciertos miembros de la nueva Hochschule Für Gestaltung en ULM. Esta escuela fue fundada después de la última guerra como una "nueva Bauhaus", pero pronto se hizo evidente que los métodos de la Bauhaus no llevaban ya a los resultados deseados. El vocero de la escuela Tomás Maldonado, muestra la contradicción de que los productos de la Bauhaus se han convertido en piezas de museo, mientras que aún creemos en los principios didácticos de los que surgieron.

Maldonado ataca especialmente la idea de "liberar" la facultad espontánea de autoexpresión del individuo por medio del *vorkurs*. Enfatiza que el *vorkurs* era la médula de la tradición de la Bauhaus. Pero el *vorkurs* *generalmente* se ha mostrado incapaz de adaptar al individuo al mundo objetivo real de nuestra sociedad y en lugar de esto puede llevar a un nuevo formalismo. En contraposición, Maldonado sugiere una educación fundada en los principios de operatividad científica. Propone que se reemplace la actitud intuitiva por un análisis exacto de los problemas y de los medios para sus soluciones. Quiere por lo tanto dar definiciones concretas operacionales a los elementos que forman el análisis. Por consiguiente, la filosofía didáctica de ULM es muy clara: está en contra del arte y la arquitectura, cuando se las entiende como gusto o invención arbitraria y aboga por una planeación basada en el conocimiento del hombre y la sociedad.

No hay duda de que las críticas de Maldonado tienen cierta justificación. Sin embargo, al mismo tiempo *necesitamos* de las experiencias de la Bauhaus para desarrollar un entrenamiento arquitectónico satisfactorio. Sin duda el programa de la Bauhaus contenía contradicciones básicas. Al pretender simultáneamente liberar la "autoexpresión" y crear un nuevo lenguaje común formal. El deseo por la "autoexpresión" debe ser comprendido como una reminiscencia de la primera fase expresionista de la escuela, en tanto que las posteriores, en parte brotaron de la influencia del movimiento Danés Stijl. Podemos también cuestionar la continuación del entrenamiento en oficios después de haberse dado cuenta de la importancia de los métodos industriales de producción. Pero estas contradicciones son reenfanzadas y en parte mal comprendidas por Maldonado. La idea de liberar al individuo puede ser interpretada también como una liberación de su facultad como coordinador, esto es, su habilidad para concretizar y sintetizar los componentes que forman la totalidad arquitectónica. Gropius una y otra vez ha enfatizado el rol del arquitecto como coordinador y ha sugerido que esto está conectado con sus facultades artísticas. La teoría integrada de la arquitectura prueba lo acertado de la intuición de Gropius. Pero es otro asunto el de si es posible desarrollar la facultad de concretizar del arquitecto por medio del *Vorlehre* de la Bauhaus. El *Vorlehre* únicamente estaba determinado por las características de los materiales y las herramientas. Por lo tanto esto degenera fácil-

mente en juego libre con las formas. Esto no se debía a principios didácticos básicamente erróneos, sino que era resultado de una falta de información auxiliar de las ciencias. El *Werklehre* y el *Formlehre* de la Bauhaus pueden por lo tanto considerarse como intentos positivos para el mejoramiento de la educación (con la base de una teoría integrada de la arquitectura, debemos reinterpretar el *Werklehre* y el *Formlehre* como "investigación técnica" e "investigación de la forma" incluyendo ejercicios prácticos). La Bauhaus mostró una comprensión intuitiva de la totalidad arquitectónica y del papel del arquitecto. Sin embargo, el tiempo no era apropiado para el desarrollo de métodos didácticos perdurables. En cualquier caso, la Bauhaus limpió el camino para una educación adecuada al abandonar principios obsoletos e indicar nuevos problemas básicos.

La razón por la cual los métodos difícilmente han prosperado desde la Bauhaus, es obviamente la falta de fundamentos teóricos que den orden a todo el campo. Esta es también la razón detrás de la falta de éxito de la *Hochschule für Gestaltung*. La actitud más "exacta" propagada por esta escuela no está basada en una teoría integrada y se hace tan arbitraria como el juego libre con las formas de las escuelas que siguen la tradición de la Bauhaus. La escuela de ULM, a pesar de la crítica antes mencionada, también ha tomado ciertos esquemas didácticos de la Bauhaus. Así, la educación comenzaba con un *Grundlehre*. Es verdad que los trabajos se definían diferentemente, pero es una interrogante si los cambios didácticos eran suficientemente radicales. Sin perder la valiosa comprensión ganada por la Bauhaus, parece necesario el deshacerse del perjuicio de que el entrenamiento tiene que basarse en un curso introductorio que pretendía liberar al individuo (Bauhaus), o darle quizá un fundamento general para sus estudios (ULM). Por supuesto, igualmente insatisfactorios son los métodos más convencionales practicados por la mayoría de las escuelas de arquitectura, en las que los diferentes temas son enseñados de manera espléndidamente aislada. Estática, técnicas, planeación, iluminación, forma, etc., son todavía comúnmente enseñadas independientemente y sin conexión con tareas concretas de construcción. Es más, las tareas de construcción, son presentadas como tipos convencionales de construcción. Sin dudar si los tipos están definidos satisfactoriamente. No se estudian los principios generales para definir los temas y la articulación de las formas.

Por supuesto el punto de partida para una educación arquitectónica adecuada tiene que ser el deseo del estudiante de ser un *arquitecto*. El estudiante debe ser entrenado en la creación y comprensión de *totalidades arquitectónicas* y en nada más. Hemos visto que tales totalidades son muy complejas y que están caracterizadas por la interdependencia de sus partes. La experiencia muestra que es imposible entender tales totalidades "desde abajo", aprendiendo algo acerca de sus ingredientes y tratando después de combinarlo (actualmente, incluso se le pide al estudiante que cree totalidades con

ingredientes de los cuales todavía no ha oído hablar). Por lo tanto, la primera demanda es que los problemas que el estudiante tiene que enfrentar deben ser *completos*. Desde el principio los problemas presentados deben comprender todos los aspectos que caracterizan una totalidad arquitectónica típica: la tarea constructiva, la forma, la técnica y las relaciones semánticas entre estos factores. Cuando se resuelve el problema, los factores deben ser considerados *simultáneamente*. La tarea constructiva debe ser definida en términos de sus dimensiones físicas y simbólicas, y su forma y construcción deben desarrollarse de acuerdo a esta definición. Para el aprendiz tal problema *sintético* puede parecer insuperable, pero realmente existen posibilidades adecuadas. Por ejemplo, como primer problema tomar un *campamento*, en donde un grupo de personas ejecutarán funciones simples dentro de un marco "arquitectónico" adecuado. Las funciones atañen tanto al individuo como al grupo. Los elementos que forman el campamento (tiendas, chozas) deben solucionarse dentro de ciertos límites técnicos (tales como los materiales disponibles en el lugar) y los elementos deben ser formados y *agrupados* para cumplir su propósito. El siguiente paso durante la educación debe consistir en la presentación de un segundo problema sintético, más complejo, hasta que llegemos a la ciudad y a la región como las totalidades más abarcales. Esto no implica que la educación deba *terminar* en la planeación de ciudades. Por el contrario, comprendemos que la dimensión urbanística está ya incluida en el primer problema. Como la dimensión urbanística puede caracterizarse como un factor unificador que ordena la jerarquía de las tareas constructivas es esencial que participe desde el principio. Los problemas sintéticos ayudan también a desarrollar la habilidad del estudiante para cooperar y darse cuenta de que las tareas aisladas forman parte de un contexto mayor.

Lo que se ha dicho no implica que el entrenamiento consista sólo en la solución de unos pocos problemas sintéticos. Hemos visto que las dimensiones particulares de la totalidad arquitectónica tienen cierta independencia. Es posible presentar *ciertos* problemas técnicos y formales que se resuelvan aisladamente. Pero es importante que éstos estén también *relacionados* a problemas sintéticos, para hacer que el estudiante comprenda que significan una continuación de problemas conectados con una totalidad arquitectónica concreta. La comprensión teórica que se transmite verbalmente, también se vitaliza cuando se relaciona a una totalidad arquitectónica que el estudiante *conoce* por medio de su propia actividad de concreción. De manera análoga la enseñanza de la historia, de la arquitectura, debe ilustrar el concepto de "totalidad arquitectónica" por medio del análisis y crítica de ejemplos. Esto implica que la historia de la arquitectura debe presentarse como una ilustración de los principales problemas sintéticos, en lugar de hacerlo cronológicamente. En general, debemos recordar que el estudiante desea convertirse en arquitecto, y sólo se abre para absorber conocimientos satisfactorios que estén claramente relacionados con la arquitectura.

Nos llevaría muy lejos el describir un curriculum completo basado en estos principios generales. Sólo debemos enfatizar que el programa debe seguir la organización de una teoría de la arquitectura, para garantizar una comprensión que corresponda a los objetivos relevantes. La teoría describe a la arquitectura como un objeto y no es de ningún interés para el arquitecto como tal, aprender nada que no pertenezca a este objeto. Por lo tanto, la educación debe familiarizar al aprendiz de arquitecto con la teoría de la arquitectura y sus aplicaciones, un problema que tiene que ser resuelto por medio del entrenamiento simultáneo en el análisis y la concretización. Es obvio que los *contenidos* de temas tales como tema, forma, técnicas y semántica, cambiarán dependiendo del tiempo y el espacio, pero sus dimensiones permanecen como tales y aseguran la continuidad histórica de la educación arquitectónica. Sólo sobre estas bases se pueden lograr fácilmente *adelantos*. Para garantizar la unidad de la escuela, los diferentes temas no sólo tienen que ser coordinados por medio de problemas sintéticos, sino también por medio de un "instituto para la investigación general arquitectónica", que tiene a la teoría de la arquitectura como su tema particular.

Los principios antes descritos no deben ser confundidos con una educación convencional, que le pide inmediatamente al alumno que *dibuje edificios*. En lugar de atarnos a tipos ya existentes, debemos definir de nuevo los temas. La formación de tipos forma parte, eventualmente, de la *solución*.

Parece natural el tomar a la *arquitectura* como punto de partida para la educación arquitectónica. Pero hasta donde yo sé; esto nunca se ha hecho realmente. En lugar de esto, se enseñan ideales formales y abstractos o aspectos fragmentarios de planeación y de técnicas. Sin duda, la razón ha sido la falta de una teoría integrada de la arquitectura, que defina y coordine a los problemas.

5.6

PROBLEMAS PERVERSOS

Horst Rittel y Melvin Webber, *The Design Activity, Man Made Futures*, The Open University Press, London, 1974.

Creemos que una de las razones por las cuales el público ha atacado a las profesiones sociales, es que el estilo cognoscitivo y ocupacional de éstas -imitando el estilo cognoscitivo de la ciencia y el ocupacional de la ingeniería-, no ha funcionado en una gran variedad de problemas sociales. El hombre común se queja debido a que los planificadores y otros profesionales no han tenido éxito en resolver los problemas que pretendían poder resolver. Queremos sugerir que las profesiones sociales se despistaron al creer que podían ser científicos aplicados, que podían resolver problemas de la misma forma en que los científicos resuelven sus propios problemas. El error ha sido serio.

El tipo de problemas con los que se enfrenta el planificador -problemas sociales- son diferentes, inherentemente, de los problemas a los que se enfrentan los científicos y algún tipo de ingenieros. Los problemas de planificación son perversos inherentemente.

Para distinguirlos de los problemas de las ciencias naturales, que son definibles y separables y que pueden tener soluciones que pueden ser encontradas, los problemas de planeación gubernamental -especialmente los de planeación política o social- son mal definidos; y dependen de un juicio político elusivo para su resolución (no "solución", ya que los problemas sociales nunca son solucionados, cuando mucho son resueltos una y otra vez). Permítasenos dibujar un esbozo que ayude a clarificar esta distinción.

Los problemas sobre los que usualmente se enfocan los científicos y los ingenieros son en su mayoría "dóciles" o "benignos". Por ejemplo, considérese un problema de matemáticas, como el de resolver una ecuación, o la tarea de un químico, o la de un jugador de ajedrez que trata de lograr un jaquemate en cinco movimientos. Para cada uno de ellos la misión es clara. Y es clara aunque los problemas se resuelvan o no.

En contraste, los problemas perversos, no tienen ninguna de estas características clarificadoras e incluyen casi todos los asuntos de política pública, ya sea que se trate de la localización de una carretera, el ajuste de un impuesto, la modificación de un currículum escolar o la confrontación con el crimen.

Existen por lo menos diez propiedades distinguibles en los problemas de planificación, (problemas perversos) de las que los planificadores deben estar alertas y que comentaremos después. Como se verá, los llamamos "perversos" no porque estas propiedades sean éticamente deplorables, más bien usamos el término "perverso" con un significado parecido a "maligno" (en contraste con "benigno"), o "vicioso" (como un círculo), "tramposo", o "agresivo" (como un león, en contraste con la docilidad de un cordero). No pretendemos personificar estas propiedades de los sistemas sociales e implicar intenciones malignas. Pero se puede estar de acuerdo, que para el planificador se hace objetable moralmente, tratar un problema perverso como si fuera "manso", o hacerlo dócil prematuramente, o rehusarse a reconocer la perversidad inherente de los problemas sociales.

1. No hay una Formulación Definitiva para un Problema Perverso

Para cualquier problema dócil se puede dar una formulación exhaustiva que contenga toda la información que necesita el que va a resolver el problema, para entenderlo y resolverlo contando, por supuesto, con que conozca su "arte".

Esto no es posible en los problemas perversos. La información que se necesita para entender el problema depende de las ideas para resolverlo. Es decir: para poder describir un problema perverso con suficiente detalle, se tiene que hacer un inventario exhaustivo de todas las soluciones concebibles previamente. La razón es que cualquier requisición de información adicional depende de la comprensión del problema -y de su resolución- en ese momento. Por lo tanto, para anticipar todas las preguntas (para poder anticipar toda la información requerida para la solución) se requiere del conocimiento de todas las posibles soluciones.

Por ejemplo, considérese qué sería necesario para identificar la naturaleza de la pobreza. ¿Significa la pobreza un bajo ingreso? En parte sí. ¿Pero cuáles son las determinantes del bajo ingreso?, ¿son las deficiencias de las economías nacionales o regionales, o son las deficiencias cognoscitivas y ocupacionales de las fuerzas laborales? si son las últimas, la enunciación y "solución" del problema debe abarcar el proceso de la educación. Pero entonces, ¿en dónde reside el verdadero problema, dentro del sistema educativo? ¿o el problema reside en la deficiente salud mental y física? si es así, debemos añadir estas etiologías a nuestro paquete de información y buscar dentro de los servicios sanitarios una causa plausible. "¿Incluye esto una privación cultural?" ¿Una dislocación espacial? ¿Problemas de identidad del

ego? ¿Habilidades políticas y sociales deficientes?, etc. Si podemos formular el problema rastreando hasta alguna de sus fuentes de tal manera que podamos decir: ¡Ah, este es "el meollo de la dificultad"! Por tanto, estas son las causas de raíz de las diferencias entre las condiciones que "son" y las que "podrían ser", podremos, por lo tanto, formular una solución. Encontrar el problema, será entonces lo mismo que encontrar su solución; el problema no puede definirse hasta que se haya encontrado la solución.

La formulación de un problema perverso es el problema. El proceso de formulación del problema y el de concebir una solución (o resolución) son idénticos, debido a que cualquier especificación del problema es una especificación de la dirección que se considera para el tratamiento. Si, por tanto, se reconoce que los servicios sanitarios deficientes son parte del problema, entonces -aunque sea trivial- "el mejoramiento de los servicios de salud mental" es una especificación de la solución. Si, como paso próximo, declaramos que la falta de centros comunales es una deficiencia del sistema de servicios de salud mental, entonces "el dotar de centros comunales" es la siguiente especificación de la solución. Si es inadecuado el tratamiento dentro de estos centros comunales, entonces el mejorar el tratamiento terapéutico a través del personal puede ser el meollo del problema.

Esta propiedad muestra la utilidad del famoso "acercamiento sistemático" para tratar los problemas perversos. El "acercamiento sistemático" clásico de los programas militares y espaciales, está basado en la suposición de que la planeación de un proyecto puede organizarse dentro de distintas fases. Cualquier libro de texto de ingeniería de sistemas empieza con la enumeración de estas fases: "comprender el problema o la misión", "sintetizar la información y esperar el salto creativo", "desarrollar la solución", o algo parecido. Sin embargo, para los problemas perversos, este tipo de esquema no funciona. No se puede entender el problema sin conocer su contexto, no se puede buscar significativamente información sin la orientación de un concepto de solución, no se puede entender primero y después resolver el acercamiento sistemático (systems approach) de la "primera generación" es inadecuado para tratar con problemas perversos. Los acercamientos de la "segunda generación" deben basarse en un modelo de planeación como proceso de razonamiento, en cuyo curso emerge gradualmente una imagen del problema y de su solución, como producto del juicio incesante, sujeto a la argumentación crítica. Los métodos de la investigación de operaciones juegan un papel importante en el acercamiento sistemático de la primera generación, sin embargo, se vuelven operacionales sólo después de que se han hecho las decisiones más importantes, o sea después de que el problema ya ha sido domado.

Tómese un modelo de optimización. Aquí las entradas necesarias incluyen la definición de la solución espacial, el sistema de limitaciones y los índices de funcionamiento, como función de las variables de planeación y contexto. Pe-

ro enmarcar y limitar la solución espacial, así como construir los índices de funcionamiento son las partes perversas del problema. Seguramente, esto es más esencial que las etapas restantes de la búsqueda de una solución, que será óptima sólo relativamente con respecto a los índices de funcionamiento y al sistema de limitaciones.

2. Los Problemas Perversos No Tienen una Regla para Terminarlos

Al resolver un problema de ajedrez o una ecuación matemática, el que los soluciona sabe cuándo ha terminado su trabajo. Existen criterios que le dicen cuándo la solución ha sido encontrada.

No sucede así con los problemas de planificación, debido (de acuerdo a la primera proposición) a que el proceso para resolver el problema es idéntico al proceso de comprensión de su naturaleza; en vista de que no existen criterios para una comprensión suficiente y debido a que no hay finales en la cadena causal que liga a los sistemas abiertos de interacciones, el posible planificador siempre puede tratar de hacer esto mejor. Una inversión adicional de esfuerzo puede aumentar las posibilidades de encontrar una mejor solución.

El planificador termina su trabajo sobre un problema perverso, no por razones inherentes a la "lógica del problema", sino por consideraciones que son externas al problema: se acaba el tiempo, el dinero, o la paciencia. Finalmente dice, "esto es suficiente", o "esto es lo mejor que puedo hacer dentro de las limitaciones del proyecto", o "me gusta esta solución", etc.

3. Las Soluciones a los Problemas Perversos no son Verdaderas o Falsas, sino Buenas o Malas

Hay criterios convencionales para decidir objetivamente si la solución ofrecida para una ecuación o si la fórmula estructural de un compuesto químico es correcta o falsa. Pueden ser checados de manera independiente por otras personas capaces, que están familiarizadas con los criterios establecidos y así la respuesta no será ambigua.

Para los problemas perversos de planificación, no hay respuestas falsas o verdaderas. Normalmente, muchos grupos están igualmente equipados, interesados y/o tienen la autoridad para juzgar las soluciones, aunque ninguno tiene el poder de formular reglas formales de *decisión* para determinar si son correctas. Es probable que sus juicios difieran ampliamente de acuerdo a

sus intereses grupales o individuales, sus conjuntos especiales de valores y sus predilecciones ideológicas. Sus juicios para las soluciones propuestas son expresados como "buenos o malos" o como "mejor o peor", "satisfactorio" o "suficiente".

4. No hay una Prueba Inmediata o Ultima para un Problema Perverso

Para problemas difíciles, uno puede determinar enseguida qué tan bueno ha sido un intento de solución. Más específicamente, la prueba (test) de una solución está completamente bajo el control de las pocas personas que están relacionadas e interesadas en el problema.

Por otro lado, con los problemas perversos sucede que cualquier solución después de ser implementada, generará una ola de consecuencias sobre un tiempo virtualmente ilimitado. Es más, las consecuencias de la solución al día siguiente pueden causar repercusiones tremendamente indeseables que desequilibren tanto las ventajas pretendidas como las que se lograron. En tales casos se estaría mejor si el plan nunca se hubiese llevado a cabo.

Las consecuencias completas no pueden ser evaluadas hasta que la ola de repercusiones se haya agotado totalmente, y no tenemos una manera de rastrear todas las repercusiones a través de *todas* las vidas afectadas a futuro o en un periodo limitado de tiempo.

5. Cada Solución a un Problema Perverso es una "Operación Unica"; debido a que no hay Oportunidad para Aprender por Ensayo y Error, cada intento cuenta significativamente

En las ciencias y en campos como las matemáticas, el ajedrez, la solución de acertijos o en el diseño de Ingeniería Mecánica, el solucionador del problema puede intentar varios caminos, sin ser castigado. Cualquiera que sea el resultado de estos experimentos individuales, esto no importa mucho para el sistema específico o para el desarrollo de los asuntos sociales. Un juego de ajedrez perdido sólo tiene consecuencias para otros juegos de ajedrez y no para los no-jugadores.

Sin embargo, con los problemas perversos *cualquier* solución implementada tiene consecuencias. Deja "marcas" que no pueden ser borradas. No se puede construir una carretera para ver cómo funciona, y después corregirla si funciona mal. Las grandes obras públicas son irreversibles efectivamente

y las consecuencias que generan tienen larga duración. La vida de muchas personas será influenciada irreversiblemente y se gastarán grandes cantidades de dinero (otro acto irreversible). Lo mismo pasa con otros trabajos públicos de gran escala y virtualmente con todos los programas de servicios públicos. El efecto de un currículum experimental seguirá a los estudiantes hasta su vida adulta.

Todo intento cuenta cada vez que las acciones sean efectivamente irreversibles y cada vez que la duración de las consecuencias sea larga; y cualquier intento de rehacer una decisión o de corregir consecuencias indeseadas plantea otra serie de problemas perversos, que a su vez plantean los mismos dilemas.

6. Los Problemas Perversos no tienen una Serie Innumerable (o descriptible exhaustivamente) de Soluciones Potenciales, ni tampoco una serie bien descrita de Operaciones Permisibles que puedan ser incorporadas dentro del Plan

No hay criterio que permita probar que se han identificado y considerado todas las soluciones para un problema perverso.

Puede suceder que no se encuentre *ninguna* solución, debido a inconsistencias lógicas en la "imagen" del problema. (Por ejemplo, el que quiere resolver el problema puede llegar a una descripción del problema que requiera que tanto "a" como "no a" sucedan al mismo tiempo), o puede ser el resultado de su falla para desarrollar una solución (que no quiere decir que cualquier otro pueda tener más éxito), pero usualmente, en la búsqueda de un problema perverso de planeación surgen una multitud de soluciones potenciales y no se piensa en otra gran cantidad de ellas. Por lo tanto es asunto de *juzgar* si se deben o no aumentar las soluciones disponibles. Y por supuesto es asunto de juzgar cuál de esas soluciones debe ser desarrollada e implementada.

El ajedrez tiene un juego finito de reglas, que responden a todas las situaciones que puedan ocurrir. En matemáticas el juego de operaciones también es explícito, y también en química, aunque menos rigurosamente.

Pero esto no es así en el mundo de la política social. Por ejemplo, nunca han sido enumerados los movimientos o estrategias permisibles para abordar el problema del crimen en las calles, "cualquier cosa", o al menos cualquier nueva idea para una medida de planeación puede convertirse en un serio candidato para una resolución: ¿qué debemos hacer para reducir los crímenes callejeros? "debemos desarmar a la policía" como lo hacen en Inglaterra, debido a que aún los criminales dudarían al matar hombres desarmados?, ¿o debemos abolir las leyes que definen el crimen, como las que hacen que el usar marihuana

y el robar automóviles sean actos criminales?, eso reduciría el crimen por un cambio de definiciones, ¿tratar de lograr un rearme moral y sustituir el auto-control ético por medio del control policiaco y de las cortes?, ¿matar a todos los criminales y reducir así el número de los que cometen crímenes?, ¿permitir el saqueo a los futuros ladrones y reducir el incentivo para cometer crímenes?, etc.

En campos tales como el de los problemas mal definidos, y por tanto en el de soluciones mal definidas, la posibilidad de planes viables descansa en el juicio realista, la capacidad para evaluar ideas "exóticas", y en ella la cantidad de credibilidad y confianza entre el planificador y el cliente, que llevará a la conclusión "está bien, tratemos esto".

7. Todo Problema perverso es esencialmente único

Por supuesto, para dos problemas cualesquiera se puede encontrar por lo menos una propiedad distintiva (de la misma manera que se pueden encontrar cualquier número de propiedades comunes) y por tanto cada uno de ellos es único en sentido trivial. Pero por "esencialmente único" queremos decir, que a pesar de largas listas de similitudes entre un problema actual y otro previo, siempre podrá existir una propiedad distintiva adicional que es de enorme importancia. Parte del arte para enfrentarse a problemas perversos es el arte de no saber demasiado temprano qué tipo de solución aplicar.

No existen *clases* de problemas perversos en el sentido de que se puedan desarrollar principios de solución que se ajusten a *todos* los miembros de esa clase. En Matemáticas existen reglas para calificar familias de problemas -digamos, para resolver cierta clase de ecuaciones- siempre que estén establecidas ciertas características muy bien definidas, que se relacionen con el problema. Hay características explícitas de los problemas dóciles que definen las similitudes entre ellos, de tal manera que es factible que el mismo tipo de técnicas sea efectivo para todos ellos.

A pesar de que existan similitudes aparentes no se puede nunca estar *seguro* de que las particularidades de un problema perverso no contrarresten lo que tiene de común con un problema ya establecido.

Las condiciones de una ciudad que está construyendo un Metro pueden parecer similares a las condiciones de San Francisco, pero los planificadores estarían mal aconsejados si tratan de transferir directamente las soluciones a esa ciudad. Las diferencias en las estaciones de transbordo o en la disposición de los barrios residenciales pueden contrarrestar las similitudes en los esquemas del Metro, del centro de la ciudad, etc. En el mundo más complejo de planificación político-social, es posible que cada situación sea de un

tipo específico. Si tenemos razón en esto, la transferencia directa de la manera de pensar de las ciencias físicas y de las ingenierías a la política social puede ser disfuncional y positivamente dañina. Se pueden aplicar "soluciones" a problemas aparentemente similares, pero que son incompatibles con ellos.

8. Cada Problema Perverso puede ser Considerado como Síntoma de Otro Problema

Se puede describir a los problemas como discrepancias entre el estado de cosas existentes y el estado de cosas como debería ser. El proceso para resolver el problema comienza con la investigación de una explicación causal de tal discrepancia. El remover esa causa plantea otro problema del cual el problema original es "síntoma". En turno, lo anterior debe considerarse como un síntoma de otro problema de "mayor nivel". Por lo tanto "el crimen en las calles" puede ser considerado como síntoma de una decadencia moral general, de laxitud, de falta de oportunidades, de la riqueza, de la pobreza, o de cualquier explicación causal que se prefiera. El nivel al cual se fije un problema depende de la confianza del analista y no puede ser decidido sobre bases lógicas. No existe algo parecido a un nivel natural para un problema perverso. Por supuesto, entre más alto sea el nivel de formulación de un problema, éste se hará más amplio y general, y será más difícil trabajar con él. Por otro lado, no se deben curar los síntomas, sino que se deberá plantear el problema en el nivel más alto posible.

Aquí reside también la dificultad del incrementalismo. Esta doctrina aboga por una política de pasos pequeños, con la esperanza de contribuir sistemáticamente a una mejora integral. Sin embargo, si se ataca un problema en un nivel muy bajo (en un incremento) quizá el éxito al resolverlo haga que las cosas empeoren, debido a que se hace más difícil tratar con problemas más complejos. Un logro marginal no garantiza un logro integral. Por ejemplo, computarizar un proceso administrativo puede dar por resultado una reducción de costos, facilidad de operación, etc., pero al mismo tiempo se hace más difícil efectuar cambios estructurales en la organización, debido a que el perfeccionamiento técnico refuerza los patrones de organización y normalmente aumenta el costo del cambio. El poder recién adquirido de los controladores de la información, puede por lo tanto determinar modificaciones posteriores de sus roles.

Bajo estas circunstancias no es de sorprender que los miembros de una organización tiendan a ver los programas en un nivel por debajo de su propio nivel. Si se le pregunta a un jefe de policía cuáles son los problemas de la misma, es probable que demande una mejor maquinaria.

9. La Existencia de una Discrepancia que representa un Problema Perverso se puede explicar de varias formas.

La Elección de la Explicación determina la Naturaleza de la Resolución del Problema

"El crimen en las calles"

Puede explicarse diciendo que no hay policías suficientes, que hay demasiados criminales, que existen leyes inadecuadas, demasiados policías, privación cultural, oportunidades deficientes, demasiadas armas, aberraciones, etc. Cada una de estas explicaciones ofrece una dirección para atacar el crimen en las calles. ¿Cuál es la correcta?, no existe una regla o procedimiento para determinar la explicación "correcta" o sus combinaciones. La razón es que al tratar problemas perversos existen más formas de refutar una hipótesis, de las que son permitidas en las ciencias.

El modo acostumbrado de tratar las evidencias conflictivas en la ciencia es el siguiente: "bajo las condiciones C y suponiendo que la hipótesis H es válida, debe ocurrir el efecto E. Ahora, si se da C y E no ocurre, H tiene que ser refutada". Sin embargo, en el contexto de los problemas perversos son admisibles otras posibilidades: se puede negar que el efecto E no ha ocurrido, o se puede explicar la no ocurrencia de E por medio de procesos intermedios sin tener que abandonar H. He aquí un ejemplo: si se supone que alguien escoge explicar la causa del crimen en las calles diciendo que "no hay policías suficientes". Esto se toma como la base del plan y se aumenta la fuerza policiaca. Si se supone además que en años subsecuentes hay un aumento en el número de arrestos, ¿ha ocurrido el efecto E? ¿se han reducido los crímenes en las calles al aumentar la fuerza policiaca?; si la respuesta es negativa, se pueden dar varias explicaciones no científicas para rescatar la hipótesis H. "El aumentar la fuerza policiaca reduce los crímenes en las calles": "si no hubiésemos aumentado el número de oficiales, el aumento en los crímenes hubiese sido mayor"; "este caso es una excepción de la regla H, debido a que hubo un influjo irregular de elementos criminales"; "es demasiado pronto para sentir los efectos", etc. pero también la respuesta "sí, E ha ocurrido", puede ser definida: "el número de arrestos aumentó", etc.

Al tratar los problemas perversos, las maneras usadas de razonar son más abundantes que las que son permisibles en el discurso científico. Debido a lo esencialmente único del problema (véase la 7a. proposición) y a la falta de oportunidad para una experimentación rigurosa (véase la 5a. proposición), no es posible poner bajo una prueba crucial a H. (hipótesis).

Es decir, que la elección de una explicación es arbitraria en sentido lógico. En realidad, los criterios de actitud guían las elecciones. La gente escoge las

explicaciones que son más plausibles para ellas. Se puede decir sin exageración, que cada quien escoge la explicación para una discrepancia que mejor se ajusta a sus intenciones y que se conforma a los prospectos de acción que tiene disponibles. El "punto de vista global" del analista es el factor determinante más fuerte para explicar una discrepancia y por lo tanto para resolver un problema perverso.

10. El Planificador no tiene Derecho a Equivocarse

Como argumenta Karl Popper,¹ es un principio de la ciencia el que las soluciones a los problemas sólo son hipótesis que se ofrecen para su refutación. Este hábito está basado en el discernimiento de que no hay pruebas para las hipótesis, sólo refutaciones temporales. Entre más resiste una hipótesis los numerosos intentos de refutarla, mejor se considera su corroboración.

Consecuentemente, la comunidad científica no culpa a sus miembros por postular hipótesis que luego sean refutadas, por supuesto, en tanto el autor acate las reglas del juego.

En el mundo de la planificación y de los problemas perversos no se tolera tal inmunidad. Aquí el propósito no es encontrar la verdad, sino mejorar algunas características del mundo en el que vive la gente. Los planificadores son responsables de las consecuencias de las acciones que generan; los efectos pueden importar mucho a la gente que es afectada por esas acciones.

Por lo tanto, debemos concluir que los problemas con los que se enfrentan los planificadores son perversos e incorregibles, porque desafían los esfuerzos por delimitar sus fronteras e identificar sus causas y de exponer, por tanto, su naturaleza problemática. El planificador que trabaja con sistemas abiertos es atrapado por la ambigüedad de sus trampas causales. Es más, sus posibles soluciones se confunden aún más por un conjunto de dilemas planteados por el creciente pluralismo del público contemporáneo, cuya evaluación de sus propuestas es juzgada bajo un conjunto diferente y contradictorio de escalas.

1. Karl Popper, *La Lógica de la investigación científica*, Tecnos, Madrid, 1973.

6. MODELO DEL PROCESO DE DISEÑO Y PRACTICA PEDAGOGICA

Arq. Ma. Teresa Ocejo

6.1 ANTECEDENTES DEL MODELO DEL PROCESO DE DISEÑO

Dentro de la nueva perspectiva Académica y Profesional que implementa Ciencias y Artes para el Diseño (CYAD) en la Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, el modelo del proceso de diseño nace de la reflexión teórica a partir de las prácticas pedagógicas que ésta realiza en la búsqueda de nuevas alternativas para un conocimiento y práctica del diseño; así se abre un campo de acción en función de la problemática nacional, con el interés de constituir dinámicamente un marco teórico crítico en donde el conocimiento teórico-práctico del hacer científico del diseño posibilite un profesional nuevo.

El trabajo de investigación realizado en las áreas departamentales desde su fundación, inició las primeras aportaciones al proceso de diseño considerando contenidos y temas interactuantes desde la estructuración temática departamental y no conocimientos lineales y aislados como en la enseñanza tradicional. Al considerar los contenidos no como una información o como especialización sino a partir de la interrelación, se pueden explicar los diferentes fenómenos comunes entre las disciplinas que intervienen en el diseño, partiendo del campo de acción que se da en la realidad, y con ello poder obtener la enseñanza-aprendizaje como un cuerpo integrado de conocimientos.

Al relacionar los contenidos y mostrar los aspectos en los cuales concurrían, la integración secuenciada de los diferentes niveles en una mejor comprensión temática, estas primeras experiencias permitieron perfilar qué dinámica se requería para abarcar todos los aspectos que el diseño necesita en su proceso, y así esbozar qué principios de interacción e interdisciplinariedad se requieren.

Los asesores a partir de sus diferentes especialidades: filosofía, trabajo social, sociología, antropología, ingeniería industrial, comunicación y los de las especialidades del campo del diseño, con sus distintos marcos teóricos, aportaron criterios al proceso logrando una amplitud en el campo.

La retroalimentación de la primera etapa planteó condiciones para posibilitar la concurrencia de datos que permitieran transformarse en requerimientos y concluir en el "AulaTaller", como momento de síntesis para la producción formal, a través de las alternativas necesarias que desde sus técnicas y lenguajes requiera. Toda esta primera etapa permitió apreciar la importancia del modelo al ser tomada por el seminario de investigación y ser analizada-confrontada no sólo con el marco pedagógico, sino a partir del campo profesional de la realidad nacional y sus condicionantes.

En la enseñanza tradicional, el conocimiento del diseño se realiza como especialidad temática, y su objetivo está en el contenido de su especialización y profundización. No se llega a plantear que la información para el diseño debe considerar la incidencia de todos y cada uno de los factores que actúan en la realidad del hacer, y que sólo integrado a esos factores se puede explicar y definir su participación.

El requerimiento desde el modelo de un nuevo sistema pedagógico, que con la interrelación de la enseñanza-aprendizaje permitiera la explicación de cada uno de los aspectos que operan en la realidad, se implementó a través de una metodología que posibilite integrar conocimientos por los diferentes departamentos de CYAD a partir de los objetivos perfilados para cada etapa trimestral. El eslabonamiento de conocimientos da una temática nueva por la alimentación de diversas áreas.

El método del sistema eslabonario en el diseño posibilita que la actuación de los conocimientos al estar conjuntados permitan ir desarrollando diferentes niveles a través de diferentes trimestres académicos.

Estos diferentes tipos de eslabonamiento se dan en cada trimestre, según sea el objetivo fijado en los planes generales a desarrollar en diferentes niveles de complejidad, que permitan ir abarcando pedagógicamente una serie de problemas en diversos grados de complejidad.

Los comités de carrera y de tronco común son el mecanismo para integrar las diferentes áreas en el desarrollo del eslabón. Con los objetivos fijados por el plan general, en diferentes casos se implementaron trimestres, fijando condiciones para que cada departamento interviniera en la programación de los momentos mediante sus áreas. Quedó a la comisión supervisar la operatividad del eslabón, tanto entre asesores y alumnos como administrativamente, para finalizar en una evaluación de los resultados y retroalimentar con la experiencia pedagógica al SI-ES (Sistema Eslabonario).

6.2 CONSECUENCIAS PRACTICAS DEL MODELO EN CYAD

Las consecuencias actuales de la implantación del diseño en la docencia permiten un desarrollo en diferentes campos:

- a) La investigación
- b) Pedagógicas
- c) Profesionales

a.1)

En cuanto a la investigación, actualmente se ha tomado la experiencia pedagógica propuesta en CYAD como es el SI-ES para confrontarlo con el modelo y de ahí desarrollar la implementación pedagógica del modelo del proceso de diseño, así como la implementación profesional del mismo mediante el conocimiento del proceso en diferentes niveles de complejidad.

a.2)

Preparación de la investigación dentro del proceso, apoyando la demanda nacional de falta de investigación en nuestro medio, posibilitando la labor de los profesores-investigadores en el apoyo y desarrollo pedagógico.

a.3)

La investigación a partir del modelo, cumple una función social al explorar las posibilidades de investigación que en la realidad nacional surgen para el campo del diseño.

a.4)

A partir del proceso de diseño se estudia la formulación de una teoría del mismo, para crear en nuestra realidad una política de diseño nacional con una metodología propia.

b.1) Alumnos

Se les posibilita la autoformación en el desarrollo del proceso, donde el interés por la investigación es base para el conocimiento del campo del diseño. A través de la misma se le proporcionan categorías que den por resultado una formación crítica. A cada paso se define dónde surge el diseño interna y

externamente, cayendo en la cuenta de la realidad de su hacer, y desde el cual puede participar para que en su especialidad dé soluciones a las necesidades nacionales.

b.2) Asesores

El asesor al llegar a CYAD mediante su especialidad y proceso docente inicia un nuevo tipo de desarrollo académico.

Por requerir el proceso una implementación interdisciplinaria e interrelacionada, el docente al ubicarse en cualquiera de los departamentos en las diferentes áreas no queda aislado en su especialidad, sino que puede realizar aportes desde la misma. El ir alimentando el proceso no sólo con sus conocimientos específicos, sino con el mismo sistema pedagógico SI-ES irá dando, a partir de la realidad nacional, una formación según la investigación de su área y con un criterio interdisciplinario.

También conocerá el modelo del proceso operativamente al ir aportando a él sus criterios desde su especialidad e integrando su participación a una serie de categorías nuevas que le permitirán una mayor amplitud para sus conocimientos a nivel de investigación del modelo e investigación del sistema pedagógico.

El modelo cubre así la urgencia nacional ante la carencia de maestros y proporciona una formación pedagógica ante la demanda profesional que existe dentro de las universidades. Se trata de dar conocimientos específicos a la división a la vez que ésta brinda condiciones para una formación académica y aporta criterios para un desarrollo académico de servicio a las prioridades nacionales.

c) Profesionales

El modelo, en cuanto al campo profesional, permite la vinculación de los proyectos de investigación generados desde él para la participación de instituciones públicas descentralizadas que con diferente organización estén dentro de la programación del desarrollo general del país. La universidad es el campo de investigación necesario para esas instituciones, por ser el trabajo de investigación un campo real que permite comprometerse con la realidad del país.

7.

LA METODOLOGIA Y TECNICA PEDAGOGICAS DE CYAD, UAM Azcapotzalco: SISTEMA DE ESLABONES "SI-ES":

Arq. Martín L. Gutiérrez y
Arq. Jorge Sánchez de Antuñano B.

El presente trabajo resume la labor de más de doa años de investigación que en materia de metodología y técnicas pedagógicas ha realizado la División de Ciencias y Artes para el Diseño, de la UAM Azcapotzalco.

La Investigación Divisional de CYAD-UAM AZCAPOTZALCO, partiendo de los objetivos de la UAM e inscribiéndose en una nueva alternativa para el diseño como área propia del conocimiento para la producción, deriva de la teoría unificada y la Metodología del Diseño expresadas en el Modelo General del Proceso de Diseño, la estructura general y los componentes de lo que hemos denominado Sistema de Eslabones "SI-ES", que constituye nuestro enfoque técnico en la enseñanza del diseño.

7.1 UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

La génesis de una nueva Universidad implica la búsqueda de nuevas alternativas para la creación y difusión de cultura, para promover con ello, el acrecentamiento crítico del conocimiento de la realidad nacional.

7.1.1

Postulados Fundamentales

La Universidad Autónoma Metropolitana fue creada en base a lo anterior y se estructuró bajo una serie de postulados fundamentales: Art. 2) Fracc. I, II y III:

- I Impartir educación superior de Licenciatura, Maestría, Doctorado y cursos de actualización y especialización, en sus modalidades escolar y extraescolar, procurando que la formación de profesionales corresponda a las necesidades de la sociedad.

- II Organizar y desarrollar actividades de investigación humanística y científica, en atención, primordialmente, a los problemas nacionales y en relación con las condiciones del desenvolvimiento histórico.

- III Preservar la cultura.

7.1.2

Búsqueda de Alternativas Pedagógicas

Los métodos y técnicas pedagógicas presentan una serie de objetivos; sin embargo, éstos en ocasiones parecen haber llegado a un límite, sea cuando ha habido una evolución en los marcos teóricos de los cuales se derivan, sea que ya no responden satisfactoriamente a los nuevos requerimientos, que la realidad nacional presenta. Ante esta situación, ha llegado el momento de buscar nuevas alternativas que, apoyadas en las experiencias anteriores y teniendo en cuenta las nuevas condiciones, resuelvan mejor las exigencias actuales.

LA DIVISION DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO

Se ha concebido a la División como un conjunto integral de disciplinas que potencialmente son capaces de abrir nuevas alternativas para el desarrollo teórico, metodológico y operativo del diseño.

7.2.1

Unificación de las Disciplinas del Diseño

El hecho de constituir la División como un segmento crítico del conocimiento universitario lleva implicaciones fundamentales. En primer lugar, permite investigar y plantear el acto de diseño como un proceso operativo que tiene sus propios métodos y técnicas de investigación, y que es capaz de plantear su propia problemática conforme a sus objetivos particulares, mediante un lenguaje formal propio. En segundo lugar, la interdisciplinariedad se constituye como sistema esencial de esta área. En efecto, varias disciplinas que hasta ahora operan separadamente en realidad tienen una base común, y realizan una interacción permanente destruyendo el anterior concepto aislacionista de un conjunto de disciplinas con una variable común (diseño). Frente a esto, se crea la integración del área de diseño como variable independiente fundamental, desde la cual se distinguen disciplinas según los diferentes objetivos y las técnicas que requieren para la implementación material de sus productos.

7.2.2

Base Común

La investigación divisional desarrolló este proyecto fundamental que desemboca en la estructuración de esa base común, esto es, el planteamiento del Modelo General del Proceso de Diseño.

7.2.3

Realidad-Investigación-Docencia-Planes de Estudio

Como una constante en esta búsqueda se mantuvo la vinculación teórico-práctica, permanente entre la realidad, la investigación, la docencia y los planes de estudio, por lo cual, todas las áreas de investigación y producción departamentales intervinieron en la construcción del Modelo General del Proceso de Diseño como condición necesaria para poder edificar posteriormente la implementación pedagógica.

EL MODELO GENERAL DEL PROCESO DE DISEÑO

El Modelo General del Proceso de Diseño se integra dentro de un proceso racional operativo en el que sistemáticamente interactúan el marco teórico, la metodología y las técnicas propias del diseño. El Modelo General del Proceso de Diseño incluye los objetivos particulares, así como las técnicas requeridas para implementar la realización material de sus productos. El Modelo General del Proceso de Diseño se especifica disciplinariamente en diseño arquitectónico, industrial y de la comunicación gráfica.

7.3.1

El Diseño como Racionalidad Operativa

El diseño es básicamente un proceso racional para la producción que se desarrolla a diferencia de lo que es la pura teoría; metódica y sistemáticamente el diseño se propone llevar a cabo una serie de acciones relacionales para fabricar algo que no está dado, que todavía no existe. Por lo tanto, el diseño es el conocimiento de los momentos y acciones pertinentes para la producción de objetos, espacios y sistemas gráficos de comunicación.

7.3.2

La Interdisciplinarietà

La interacción disciplinaria se da en tres niveles:

- a) *Auxiliar*: Cuando otros campos disciplinarios interactúan dentro del proceso de diseño.
- b) *Unificada*: La integración de las disciplinas del diseño bajo un marco teórico, una metodología y unas técnicas propias.
- c) *Compuesta*: La interacción del diseño, con campos disciplinarios distintos.

EL SISTEMA DE ESLABONES

Es un sistema pedagógico que busca desarrollar la enseñanza-aprendizaje del proceso de diseño y las distintas disciplinas que en él participan. Tiene básicamente tres niveles de acción: Licenciatura, Maestría y Doctorado.

7.4.1

Definición Inicial

Dado un cuerpo de problemas.

Eslabón es un conjunto de investigaciones que permiten resolver los problemas y organizar las alternativas formales y funcionales para la solución, y

Sistema de Eslabones es la totalidad interrelacionada y gradual de las investigaciones y alternativas que los eslabones han generado en el proceso de diseño.

7.4.2

Estructura General

Las partes que constituyen el Sistema de Eslabones se pueden dividir en dos grupos: *Eslabones teórico-prácticos* y *Laboratorios*. Estos últimos actúan dentro de los diferentes niveles interdisciplinarios (3.2.) y tienen ligas directas o indirectas con ellos. Determinan el contenido de otro o desde uno se inducen elementos que otro utiliza dentro de su propia temática (esquema 1). A pesar de la íntima interrelación, que se aprecia en el esquema 1, toda relación tiene un sentido y se da dentro de una secuencia que sin embargo, es dinámica y retroalimentante.

7.4.3

Eslabones Fundamentales

Los cuatro eslabones fundamentales, teóricos, metodológicos, tecnológicos y operativos, tienen una relación dinámica que varía según los troncos trimestrales en que operen; sin embargo, cada uno tiene objetivos particulares constantes que se mantienen en todos los trimestres, los cuales caracterizan

y distinguen un eslabón de otro. En esencia los eslabones tienen objetivos específicos, y toman como objeto de investigación el ámbito de estudio trimestral del cual construye tanto su temática como las alternativas de solución (esquema 2).

A. Eslabón Teórico

El *objetivo particular* de este eslabón durante los diferentes trimestres es el de investigar, relacionar y dar proposiciones generales de las cuales se derivan los criterios para actuar dentro del ámbito de estudio propuesto y los factores que éste condiciona. Para ello, el Eslabón Teórico analiza estos factores desde el marco teórico del diseño e integra los conocimientos que otras disciplinas tengan y sean relevantes para la investigación y las alternativas de solución, además refiere estos factores al contexto general de nuestra realidad nacional y deriva por último conclusiones básicas para actuar en ese ámbito determinado.

B. Eslabón Metodológico

El *objetivo particular* de este eslabón durante los diferentes trimestres es la de señalar las diferentes operaciones requeridas para lograr un resultado en la evaluación de los datos. Esto resulta de la interrelación de los criterios que aporta el Eslabón Teórico y que explican los fenómenos dentro del ámbito de estudio y los datos que del mismo, y desde una perspectiva disciplinaria, se obtengan.

Utiliza una serie de métodos que lo guían durante su acción y le indican los datos que requiere, el grado de precisión en los mismos y la certidumbre que se puede lograr en la decisión operativa.

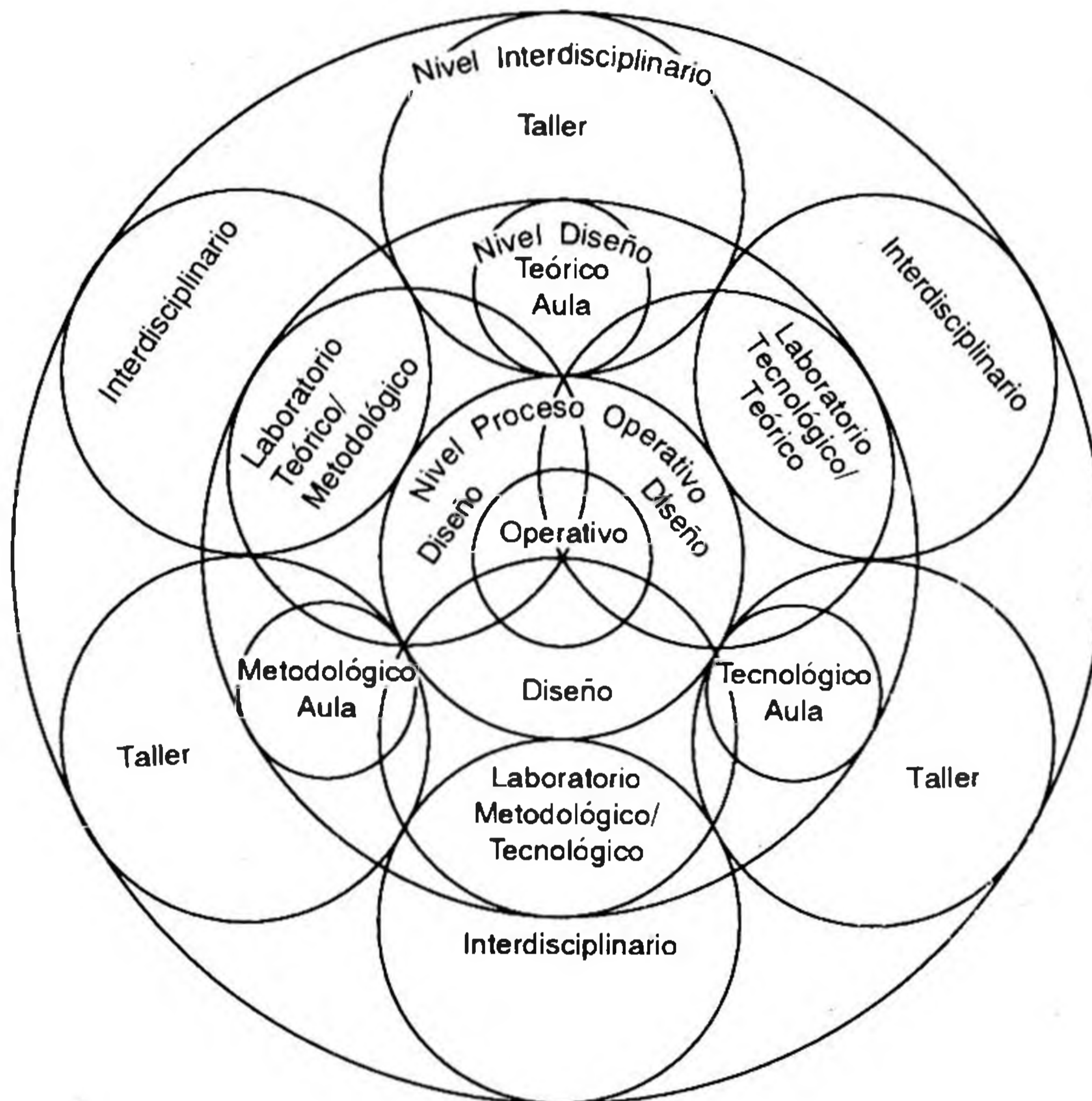
Dependiendo de la fase en la que se esté operando, propone relaciones para integrarlas coherentemente. La finalidad es la estructuración de un cuerpo de datos que incluyan los criterios de solución y con los cuales se obtenga tanto la problemática como los requerimientos que cada ámbito determinado demanda a las diferentes disciplinas del diseño. Dentro de estos requerimientos, son especialmente importantes las alternativas técnicas para la implementación material de los objetos diseñados, entendiendo que la totalidad del problema determina la elección de la técnica y no al contrario.

C. Eslabón Tecnológico

El *objetivo particular* de este eslabón durante los diferentes trimestres es de estudiar y aplicar la lógica interna de los procesos técnicos en forma rigurosa y sistemática, con los cuales se implementa instrumentalmente la construc-

ción de los objetos diseñados. Tanto los criterios generales que proporciona el eslabón Teórico como las alternativas técnicas seleccionadas dentro del eslabón Metodológico, le permitirán desarrollar un análisis crítico que desemboque en la estructuración de un proceso productivo y tecnológico con el cual se integra la realización material del objeto formal proyectado.

ESQUEMA Núm. 1

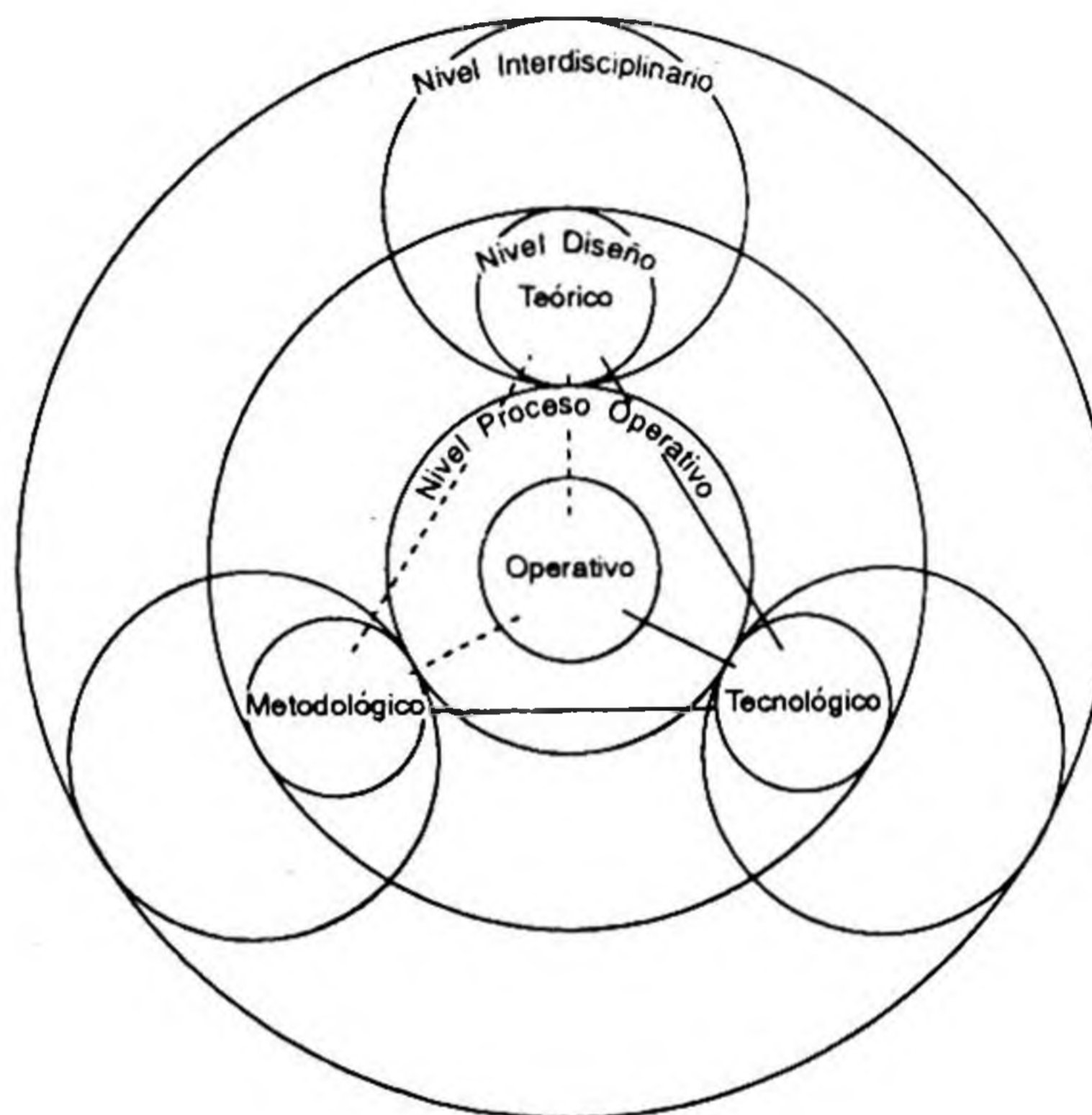


D. Eslabón Operativo

El *objetivo particular* de este eslabón durante los diferentes trimestres es el de sintetizar, a través del proceso de diseño, todas las investigaciones realizadas en los otros eslabones, aplicándolos para la creación de objetos de diseño a partir de una propuesta concreta dentro del ámbito propuesto.

El eslabón Operativo desarrolla las cinco fases del Proceso de Diseño, analizando y derivando de este análisis la problemática, los requerimientos, las alternativas de solución y sus procesos y sistemas de producción. Finalmente evalúa la acción total para retroalimentar al desarrollo del sistema trimestral de eslabones.

ESQUEMA Núm. 2



7.4.4

Laboratorios Interdisciplinarios

Se conciben como espacios determinados en donde se realiza la investigación, experimentación y comprobación del trabajo técnico. La función y objetivos de cada uno dependen tanto de los eslabones fundamentales que lo alimentan como del nivel en que se encuentren: interdisciplinario o diseño. (Esquema 1 y 3).

En este inciso nos ocuparemos de aquellos laboratorios que se encuentran dentro del *nivel interdisciplinario* (Esquema 3). Los laboratorios se pueden dar como *apoyos obligatorios* o como *selectivos*. Los currícula de carrera establecerán la modalidad; lo esencial es que estos laboratorios brindan la oportunidad a los alumnos y docentes de experimentar en aquellos aspectos que les resulten relevantes para su formación personal de acuerdo al eslabón Operativo trimestral en que se encuentren. En esta experimentación se busca también que el alumno encuentre el área de concentración disciplinaria más idónea a él. Estos laboratorios se dan dentro de los tres momentos fundamentales que resultan de la relación entre dos eslabones: Teórico/ Metodológico, Metodológico/ Tecnológico, Tecnológico/ Teórico. La investigación dentro de un laboratorio interdisciplinario es aquella que se compone de tres elementos interactuantes: dos eslabones del proceso de diseño en relación con una ciencia o tecnología de otro campo disciplinario.

Teórico/Metodológico

El objetivo particular de este laboratorio es el de estudiar, relacionar y aplicar los conocimientos científicos y tecnológicos que aportan otras áreas del conocimiento y que interactúan metodológicamente con el diseño *dentro de los parámetros de los criterios y la proposición metódica de las acciones del diseño.*

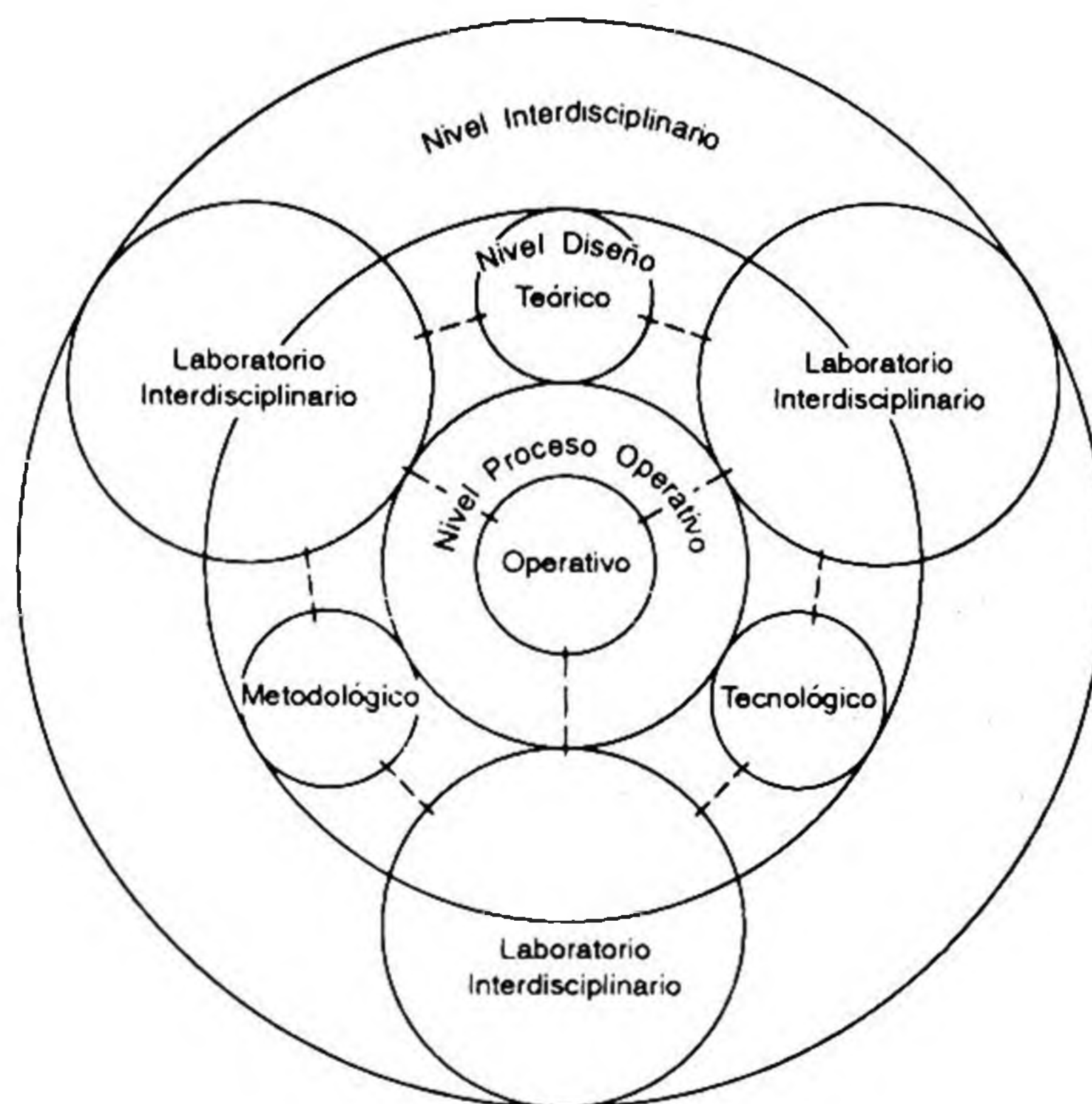
Metodológico/Tecnológico

El objetivo particular de este laboratorio es el de estudiar, relacionar y aplicar los conocimientos científicos y tecnológicos que aportan otras áreas del conocimiento y que interactúan con el diseño *dentro de los parámetros de los sistemas tecnológicos para la producción y la realización de objetos.*

Tecnológico/ Teórico

El objetivo particular de este laboratorio es el de estudiar, relacionar y aplicar los conocimientos científicos y tecnológicos que aportan otras áreas del conocimiento y que interactúan con el diseño *dentro de los parámetros de los criterios tecnológicos en la producción del diseño.*

ESQUEMA Núm. 3



7.4.5

Laboratorios de Diseño

Estos laboratorios se sitúan dentro del nivel de las disciplinas del diseño. Todos ellos se apoyan en el nivel operativo y específicamente en la forma diseñada. Se relacionan con dos eslabones fundamentales (Esquema 1). La esencia de estos laboratorios es la posibilidad de investigación tanto de alumnos como docentes que, partiendo de las formas, se cuestione y se amplíe el marco teórico.

Teniendo como base fundamental la forma y la liga indirecta de los eslabones tendríamos los siguientes campos de experimentación (Esquema 4):

Teórico/Metodológico

El objetivo particular de este eslabón laboratorio es el estudio y desarrollo de hipótesis que desde la forma *aporten información y conocimientos a los criterios y métodos formales del diseño.*

Metodológico/Tecnológico

El objetivo particular de este eslabón laboratorio es el estudio y desarrollo de hipótesis que desde la forma *aporten información y conocimientos a los sistemas productivos.*

Tecnológico/Teórico

El objetivo particular de este eslabón laboratorio es el estudio y desarrollo de hipótesis que desde la forma *aporten información y conocimientos a los criterios tecnológicos del diseño.*

7.4.6

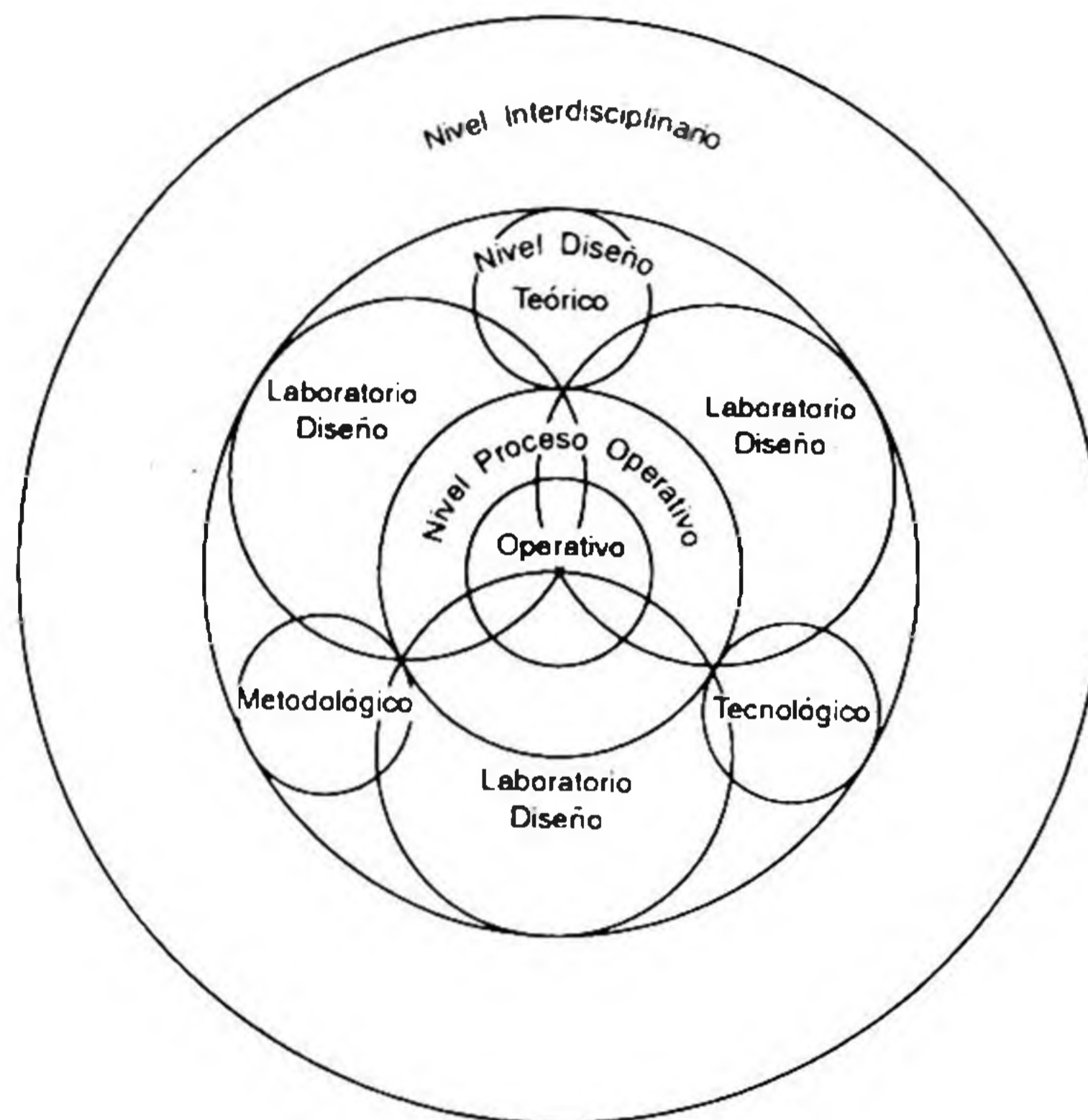
Ambitos de Estudio Trimestrales

Se han apuntado anteriormente los ámbitos de estudio trimestrales. En un documento aparte se analizarán detalladamente, especificándose todo lo necesario para su comprensión, aquí sólo expondremos su función y características generales.

Se denomina ámbito de estudio a un conjunto de fenómenos determinados que especifican la realidad nacional y suponen una prioridad de investigación y acción por parte de múltiples disciplinas.

Como ejemplos de estos conjuntos de fenómenos podemos mencionar: el de las sociedades tradicionales en nuestro país; el de las sociedades en transición; el de los grupos influidos por el desarrollo industrial extranjero; el de la contaminación urbana, etc.

ESQUEMA Núm. 4



Esto da una idea de la magnitud y posibilidades de estudio tanto para el diseño como para otras disciplinas. Lo esencial consiste en partir desde fenómenos que proponen problemáticas globales y desde los cuales se condicionan las aportaciones del diseño y sus alternativas de solución viables e idóneas para nuestra compleja realidad nacional.

A pesar de la magnitud que estos fenómenos suponen, debemos tener en cuenta que la estructura orgánica de los eslabones propone una secuencia de investigación que va de mayor a menor, interrelacionando objetivos a manera de llegar a una solución productiva. Además resulta evidente que no se propone agotar el fenómeno, así podemos hablar de tres niveles:

Licenciatura: Se busca que el alumno a este nivel comprenda las variables y parámetros que se dan dentro del campo disciplinario y realice profesionalmente el desarrollo de alternativas que solucionen las problemáticas propuestas.

Maestría: Comprender y manejar las variables y parámetros que se dan dentro de su campo profesional para aportar soluciones formales integrales que mejoren la situación real.

Doctorado: Investigación de las políticas de diseño nacional que interrelacionadamente con otros campos, transformen el contexto.

Dependiendo del nivel en que se esté operando, los ámbitos de estudio se presentan dentro de una cierta secuencia para obtener ciertos resultados tanto pedagógicos como de investigación.

7.5 ESLABONAMIENTO EN LICENCIATURA

En este inciso se tratará en forma general la aplicación del sistema de eslabones dentro de la Licenciatura. En él se sintetizan los objetivos de la Universidad Autónoma Metropolitana y de la División de Ciencias y Artes para el Diseño.

7.5.1 Por Troncos

Siguiendo el esquema de la UAM que propone la integración trimestral a partir de troncos, la División de Ciencias y Artes para el Diseño ha estructurado los siguientes objetivos generales:

Tronco General

Dentro de los tres primeros trimestres que constituyen este tronco, tenemos un objetivo fundamental: Conocimiento del Modelo General del Proceso de Diseño para su aplicación posterior disciplinaria y dentro de la realidad nacional.

Como objetivos intermedios, tenemos:

- a) Conocimiento de la estructura y sus partes: Marco Teórico, Metodología y Técnicas Generales y Comunes del Diseño.
- b) Conocimiento de la estructura y las partes del lenguaje formal del diseño.
- c) Conocimiento de las relaciones que las partes de este Modelo tienen con otras disciplinas del conocimiento humano.
- d) Conocimiento del Proceso operativo y sus fases.

Los laboratorios de apoyo y selectivos desarrollan los elementos fundamentales que se requiere para integrarlos dentro del proceso general del Diseño.

Tronco Específico de Carreras

Dentro de los seis siguientes trimestres, que constituyen este tronco, se integran tanto los siguientes objetivos generales como los objetivos disciplinares particulares y los ámbitos de estudio que en conjunto dan los Planes y Programas Académicos.

Los objetivos eslabonarios son:

La aplicación del Modelo General del Proceso de Diseño dentro del campo y objetivos de cada disciplina y en función de los distintos ámbitos trimestrales.

Como objetivos intermedios tenemos:

- a) Conocimiento de los objetivos disciplinares, así como las técnicas interdisciplinarias que se requiere para la implementación material de sus objetos.
- b) Conocimiento de las áreas de investigación disciplinares para la elección posterior de una área de concentración.
- c) Investigación y experimentación personal, dentro de los temas que el estudio de ámbitos promueva, para la expansión del marco personal de referencia de cada alumno.

Tronco de Integración

Desarrollo total y en forma sistemática del proceso de diseño por cada estudiante en lo particular y de acuerdo a un interés personal dentro de la problemática prioritaria de nuestro país, seleccionando una área de concentración derivada de los campos de investigación del propio proceso para profundizar en ella.

Objetivos intermedios:

Ofecer al estudiante la oportunidad de desarrollar un tema dentro de un equipo disciplinario y/o interdisciplinario, integrado por quienes han escogido diferentes áreas de concentración y que en conjunto signifiquen la totalidad de ellas, buscando con ello la real integración de equipos de diseño.

7.5.2

Por Trimestres

Dentro de cada tronco, el número de trimestres tiene una función y unos objetivos generales que se desglosan en parciales que corresponden a los objetivos trimestrales y que en conjunto deben cumplir la totalidad del objetivo general del tronco.

La determinación de los objetivos parciales disciplinarios en los troncos corresponde a las coordinaciones de carrera (Esquema 5), en esta gráfica podemos apreciar la estructuración de los programas trimestrales de Licenciatura. Para el Tronco General (Esquema 6), existen ciertas variantes en cuanto a que los coordinadores de carrera son una parte de los que proponen los objetivos, por la natural necesidad de ver incluidos ciertos objetivos propedéuticos a los de licenciatura; sin embargo, el grueso proviene tanto del Modelo General del Proceso de Diseño como de los propios Departamentos. De esta manera, los objetivos trimestrales del Sistema de Eslabones, el Modelo General del Proceso de Diseño en la investigación por áreas intradepartamentales y los objetivos disciplinarios de las coordinaciones de carrera, desarrollan integral y coherentemente los planes y programas de Licenciatura.

7.5.3

Eslabones Obligatorios

Se considera que toda Licenciatura tiene una columna vertebral mínima indispensable, con la cual se desarrollan los conocimientos suficientes para el desarrollo de una profesión; sin embargo, el planteamiento Divisional busca

que además de estos conocimientos, el alumno deberá investigar y desarrollar los temas que durante su período universitario vayan surgiendo y que le interesen en particular. El planteamiento eslabonario se encamina a la formación y no a la información, este sentido pedagógico tiene plena vigencia en tanto se despierte en el alumno la actitud de búsqueda permanente y dentro de la cual él mismo se procure las fuentes de información según las vaya requiriendo.

Desde esta perspectiva pedagógica tenemos, por tanto, dos tipos de eslabones: Obligatorios y Selectivos.

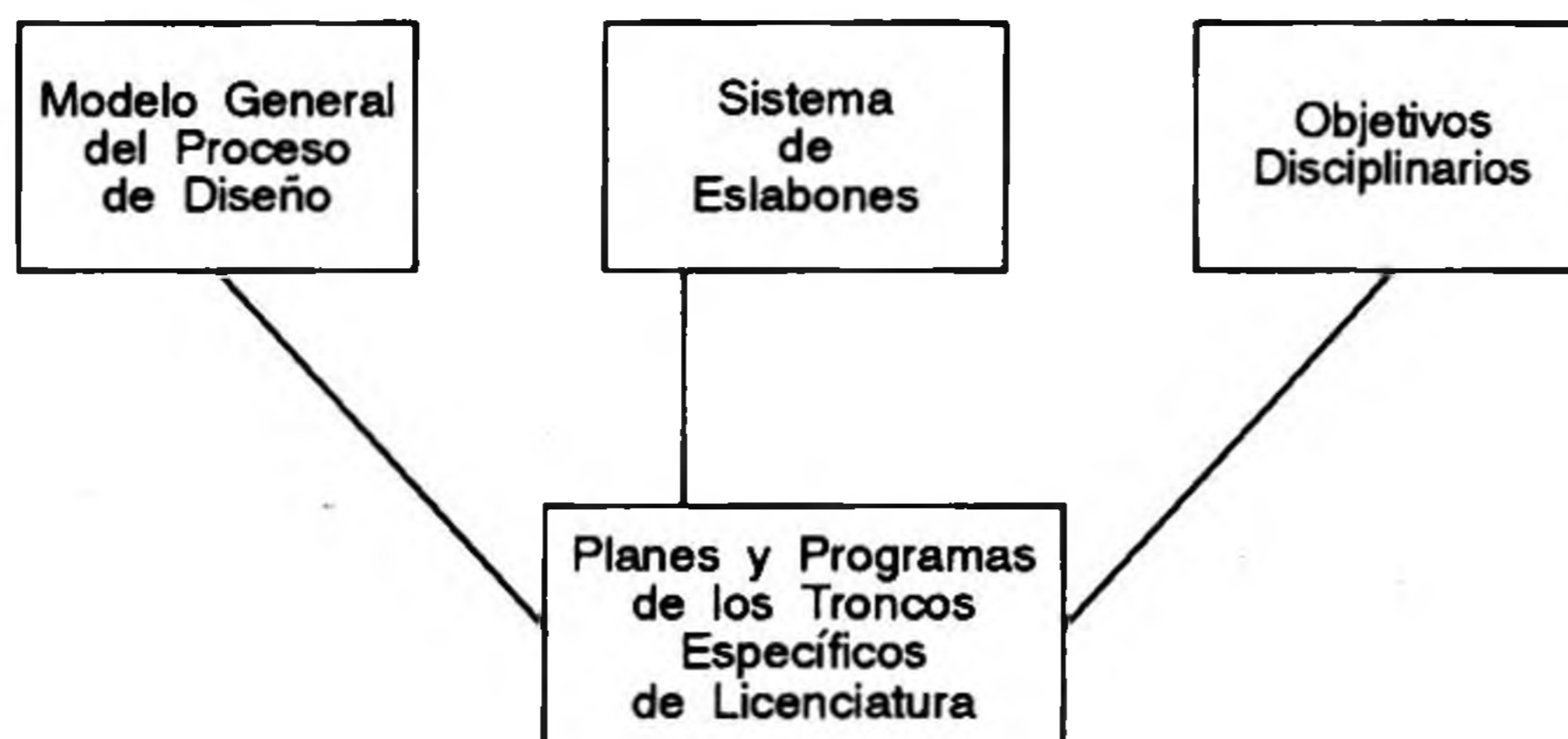
Obligatorios: En este tipo se incluyen los cuatro eslabones fundamentales: Teórico, Metodológico, Tecnológico y Operativo.

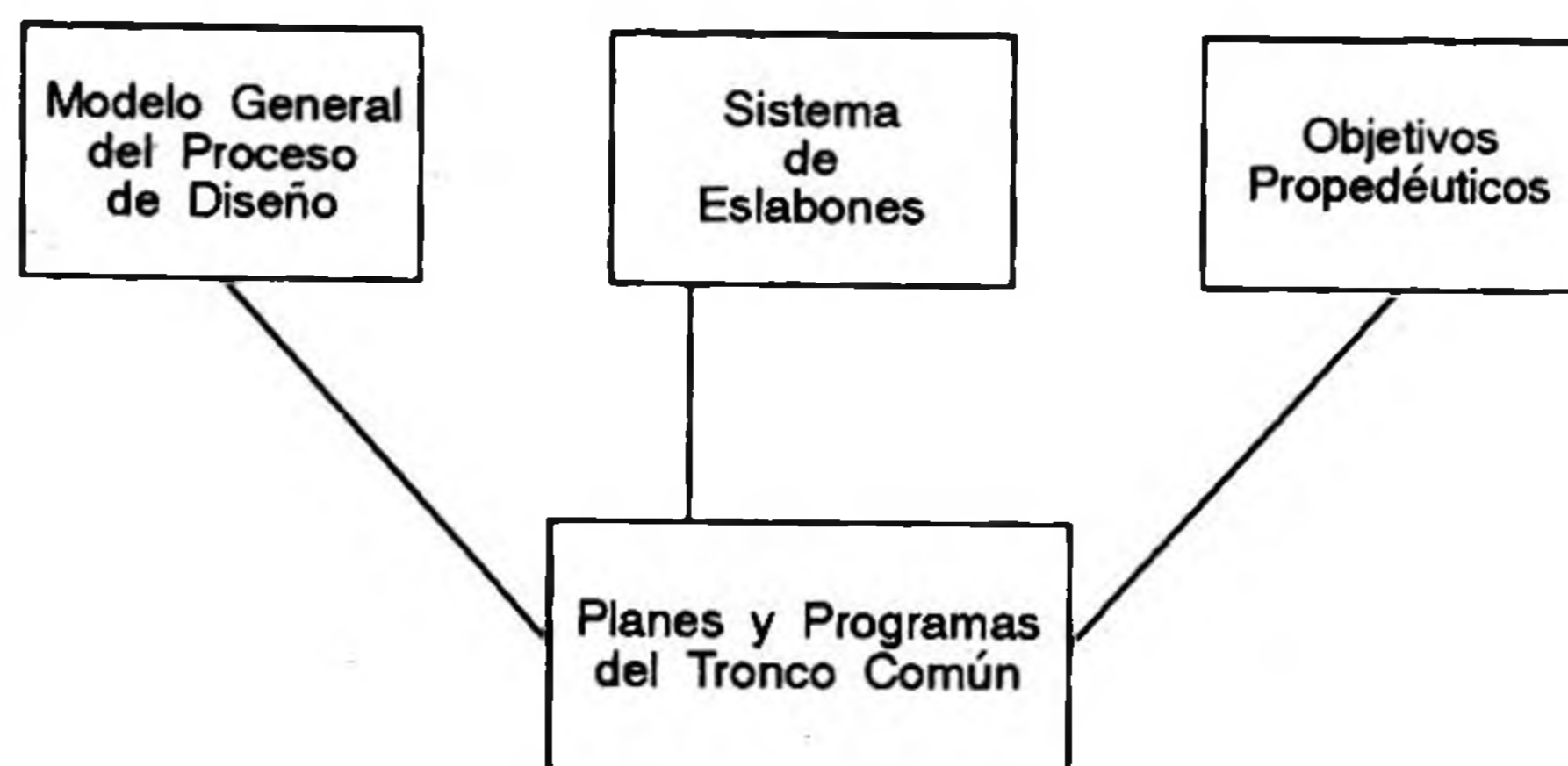
Selectivos: Se refiere a opciones trimestrales de laboratorios. Estos laboratorios ya descritos como lugares de investigación y experimentación personal se abren, de acuerdo a las posibilidades materiales y económicas de la UAM, a todas las disciplinas y durante todos los trimestres. Es evidente que dado su carácter de temas personales, éstos no tienen una rígida secuela de conocimientos, sino un apoyo de información de la cual se sirve el alumno durante su propia investigación.

Como mínimo se ofrece un eslabón laboratorio selectivo en cada trimestre, y puede llegar a un máximo de dos selectivos simultáneos por trimestre.

7.6 LA ELABORACION DE CONTENIDOS

Hemos esbozado en el punto 5.2 la integración trimestral de los contenidos; sin embargo, ampliaremos ciertos elementos fundamentales para la comprensión de la totalidad del esquema. (Esquema 5) .





Los planes de carrera, hemos dicho, se integran con tres criterios básicos: El Modelo del Proceso de Diseño, o sea la teoría unificada del diseño, los Objetivos Disciplinarios y el Sistema de Eslabones. Cabe ahora profundizar sobre quién y cómo se desarrollan estos criterios.

El Modelo del Proceso de Diseño como se ha señalado en el punto 2.3 constituye el resultado de la investigación realizada por las áreas de investigación Departamental dentro de las perspectivas más amplias del término investigación, o sea, que se buscan los conocimientos que la realidad concreta e histórica aporta para la construcción de postulados, hipótesis e información. Todo este cuerpo de conocimientos se utilizan tanto en la investigación como en los campos profesional y pedagógico. En este sentido nuestras áreas departamentales no se enfocan únicamente a la investigación curricular, sino que los planes y programas académicos contemplan los tres campos anteriormente mencionados; y es en base a esta investigación, en la que se vinculan realidad-investigación-docencia, de la que surgen los contenidos que, relacionados con los objetivos disciplinarios, investiga y desarrolla un comité dirigido por el Coordinador de Carrera, y el Sistema de Eslabones, estructura esencialmente pedagógica que investiga y desarrolla otro comité dirigido por el Jefe de la Comisión de Investigación Divisional, de donde se integra finalmente un plan y programa de Licenciatura.

Estos planes y programas de carrera incluyen todos los objetivos tanto por tronco como por trimestres y para cada eslabon en particular. Resulta importante destacar que los contenidos que éstos presentan son en realidad líneas de investigación que en las actividades escolares diarias se derivan y desarrollan. En este sentido, se rompe con el esquema de cátedra en donde todo conocimiento está previsto de antemano y se abre un nuevo sentido pedagógico que promueve la actitud de búsqueda y la constante actualización de los conocimientos.

7.6.1

Aula-Taller

Este término propuesto y utilizado por la División de Ciencias y Artes para el Diseño, UAM Azcapotzalco, se refiere tanto al espacio físico en donde se realiza la enseñanza aprendizaje, como al sentido teórico práctico de la enseñanza. Todo eslabón o laboratorio, se da dentro de esta concepción. La reflexión teórica (Aula) se da sobre la práctica (Taller); son dos momentos que no deben separarse, sino desarrollarse conjuntamente.

Dentro de las posibilidades materiales y económicas, como apuntamos en el caso de los laboratorios, se tienen también los talleres de la División. Cualquier eslabón sea teórico o tecnológico, hace uso de ellos para el desarrollo de su particular investigación. Es importante hacer notar el peso que se busca dar a los elementos teóricos y prácticos que, como mínimo, deberá ser 50%.

8. BIBLIOGRAFIA GENERAL SOBRE EL PROCESO DE DISEÑO

Compilada por Arq. Antonio Toca F.

Alexander C., *Notes on the synthesis of form*. Harvard, U. Press, Boston, 1964.

A pattern language which generates multiservice centers.
Center for Environmental Structure,
Berkeley, 1968.

Ambaz, E., *The formulation of a design discourse*.
Perspecta 12, N. Haven. Yale Architectural Journal, 1970.

Archer, B., *Systematic Method for designers*.
London Design, No. 172, 188, April 1963.

Asimow, M., *Introduction to design*.
Englewood Cliffs, N.J. Prentice Hall, 1962.

Brill, M., *Architecture and planning: Using the systems approach*.
Washington: National Bureau of Standards, 1968.

Broadbent, G., *Design in architecture*.
J. Willey and son, N. York, 1974.

Davis, A., *User requirement studies*.
Official architecture and planning, 1968, Vol. 31, págs. 774 a 791.

Eastman, C., *Exploration in the cognitive processes of design*.
Carnegie-Mellon Univ. Press, Pittsburgh, 1968

Gans, H., *The urban villagers*.
Free Press, New York, 1962.

Ghiselin, B., *The creative Process*.
Univ. of California Press, Berkeley, 1952.

Gordon, W., *Synectics*.
Harper & Row, New York, 1961.

Green Field, S., *Architecture and the computer*.
Boston Architectural Center, 1964.

Glegg, G., *The design of design*.
Cambridge Univesity Press, 1969.

Gregory, S., *The design method*
N.Y. Plenum Press, London, 1966.

Jackson, B., *The relation between needs and the elements of form*.
Zodiac, April, 1967, pags. 210 a 214.

Jones, C., *A systematic Design method*.
Design 124, 1959, págs. 49 a 51.

_____, *Design methods*. J. Wiley, New York, 1970.

Judeldson, D., *Logical decisions on arbitrary problems*.
Connection, Harvard School of Design, Summer, 1968.

Kliment, S., *The computer in architecture*.
Architectural and engineering news, March, 1968.

Koestler, A., *The act of creation*.
Mac Millan, N. York, 1964.

Lang, J., *Designing for human behavior*.
D.H. & R, Boston, 1974.

Maldonado, T., *Science and design*.
ULM No. 10-11, may, 1964.

Manheim, M., *Hierarchical structure*
M.I.T. Press, Cambridge, 1966.

Mc Crory, R., *The design method*.
Paper 63-Md-4, American Society of mechanical engineers, 1963.

Mesarovic, M., *Views on general systems theory*.
J. Wiley, New York, 1964.

Milne, M., *The design Process*.
University of California, Berkeley, 1965.

Moore, G., *Creativity and the prediction of success in architecture*.
Journal of Architectural Education, Vol. 24, March, 1970.

Negroponte, N., *The architecture machine*.
M.I.T. Press, Cambridge, 1970.

Norbetg-Schultz, *Intentions in architecture*.
M.I.T. Press, Cambridge, 1964.

Owen, C., *Case studies in design methods*.
Reinhold, New York, 1970.

Peattie, L., *The view from the barrio*.
Ann Arbor, University of Michigan Press, 1968.

Pye, D., *The nature of design*.
Studio-Vista, London, 1964.

Riba, *Handbook of architectural practice*.
Royal Institute of British Architects, London, 1963.

Rittel, H., *Wicked Problems. "Man made futures"*.
Open University, London, 1974.

Roe, P., *The discipline of design*.
Waterloo, Canada University 1965

Rowan, J., *Performance design*,
Progressive architecture, Vol. 48, august, 1967.

Sanof, H., *Technics of evaluation for designers*,
Raleigh, N.C School of design, 1968.

Seitz, P., *Design and the computer*,
Design Quaterly, 1967, No. 66-67.

- Simon, H., *The sciences of the artificial*,
M.I.T. Press, Cambridge, 1969
- Starr, M., *Product design and decision theory*.
Endewood Cliffl, N.J. PrenticeHall, 1963.
- Steinitz, C., *A systems analysis model of urbanization and change*.
Dept. of Landscape architecture, Harvard Univ, Cambridge, 1968.
- Studer, R., *On environmental programming*,
Arena, Architectural Assoc. Journal, 1966, Vol. 81.
- Teicholz, E., *Architecture and the computer*,
Architectural forum, sept. 1968, Vol. 129.
- Terry, G., *A chart systems to help designers*,
Chartered mechanical engineer, Feb. 1968, Vol. 15.
- Tryon, R., *Identification of social areas by cluster analysis*,
University of California Pres, Berkeley, 1955.
- Tyrwitt, J., *The idea method*,
Ekistics, 1968, vol. 26, págs. 185 a 195.
- Tzonis, A., *Structure modifications*,
Perspecta 12, Yale Architectural Journal, N. Haven, 1970.
- Van Der Ryn, S., *Dorms at Berkeley an environmental analysis*,
University of California, 1968.
- Van Ginkel, H. *The systems approach*.
Architectural Record, Aug, 1968, Vol. 144, Aug.
- Vigier, F., *An experimental approach to urban design*,
Journal of the American Institute of Planners, 1965, Vol. 31.
- Von Forester, H., *Logical structure of the environment*,
International Design Conference, Aspen, Col. 1962, págs. 27 a 38.
- White, J., *Concept sourcebook*.
University of Arizona Phoenix, 1975.
- Wilson, A., *New methods of thought and procedure: Morphology and modularity*.
Springer-Verlag, N. York, 1967.

ESTA OBRA SE TERMINO DE IMPRIMIR EN DICIEMBRE DE 1993.
EN LOS TALLERES DE GRAFICA, TIERRA COLORADA 308-A,
COL. TIERRA NUEVA, AZCAPOTZALCO, MEXICO, D.F.

LA EDICION ESTUVO A CARGO DE MA. TERESA OLALDE R.
Y LA IMPRESION SE HIZO EN PAPEL COUCHE MATE PALOMA
DE 135 GRS. TIPOGRAFIA Y FORMATEO POR COMPUTADORA
HELVETICA DE 12 PUNTOS Y TIMES DE 14 Y 18 PUNTOS.




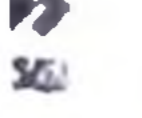
ESTA EDICION CONSTA DE 1000 EJEMPLARES
MAS SOBRAINTES PARA REPOSICION.

Formato de Papeleta de Vencimiento

*El usuario se obliga a devolver este libro en la fecha
señalada en el sello mas reciente*

Código de barras. _____

FECHA DE DEVOLUCION

	DEVUELTO	DEVUELTO
	DEVUELTO	DEVUELTO
	DEVUELTO	
	DEVUELTO	

- Ordenar las fechas de vencimiento de manera vertical.
- Cancelar con el sello de "DEVUELTO" la fecha de vencimiento a la entrega del libro



NK1510
C6.57

2873368

Contra un diseño dependie

OTROS TITULOS DE LA COLECCION

Diseño y Producción

Tullo Fornari y Chel Negrin

Integración del Valor Arquitectónico

José Villagrán García
con la presentación de Julieta Lasky

Computación y Diseño

Ma. Dolores González y Rosalba Gámez

Fitografía

José Luis García y Clara Montero

Introducción a La Estadística y La Probabilidad

Rosa Elena Alvarez y Ma. Dolores González

La Planificación y la Ciudad de México 1900 - 1940

Rafael López Rangel

Diseño en el Transporte Público de Pasajeros

Gerardo Rodríguez M.

El Color

Aurora M. Poo Rubio

4601949 08126



68.00 - \$68.00