

VICTOR PAPANEK

DISEÑAR PARA EL MUNDO REAL

Mientras las dos terceras partes de la población del mundo viven en la indigencia, valiosos recursos humanos y naturales se usan para producir tapas cubiertas de piel para tazas de retrete, secadoras electrónicas para laca de uñas, pañales para periquitos y abono de aceite de visón para "la planta que tiene de todo"...

Necesitamos alternativas prácticas para luchar contra las cosas caras, mal diseñadas, inseguras, y que además, habitualmente, no funcionan; necesitamos vehículos baratos, seguros y limpios, mobiliario para minusválidos, frascos a prueba de niños para medicamentos, termómetros para ciegos, unidades de refrigeración de comida que cuesten menos que el sueldo de un día. Frente al diseño consumista, frívolo, inseguro y despilfarrador de recursos, Víctor Papanek defiende en esta obra (prologada por R. Buckminster Fuller) la necesidad de un diseño ecológica y socialmente responsable. Traducido a veintitres idiomas, DISEÑAR PARA EL MUNDO REAL se ha convertido en el libro de diseño más leído del mundo.

...para todos los hombres mujeres y niños del mundo.

UD H. BLUME
EDICIONES

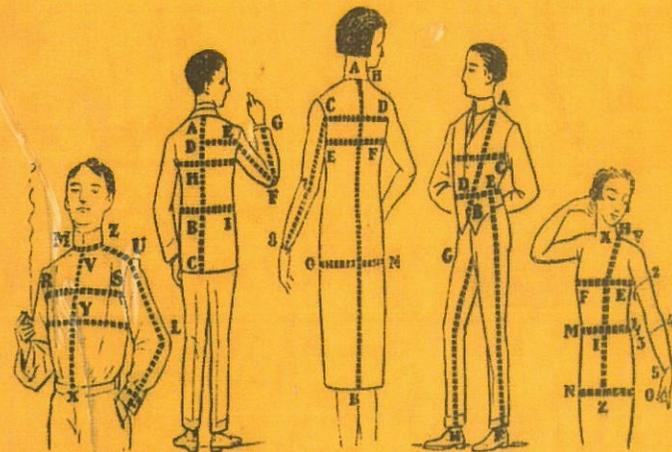
V. PAPANEK

DISEÑAR PARA EL MUNDO REAL

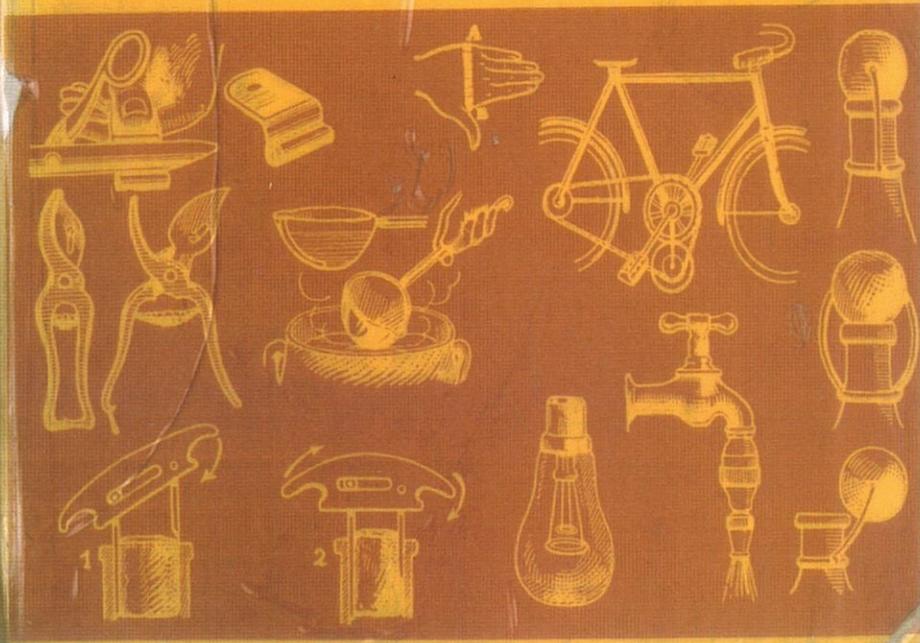
UD

DISEÑAR PARA EL MUNDO REAL

victor papanek



ECOLOGIA HUMANA Y CAMBIO SOCIAL



VICTOR PAPANEK
DISEÑAR PARA EL MUNDO REAL

DISEÑAR PARA EL MUNDO REAL

ECOLOGIA HUMANA Y CAMBIO SOCIAL

V. PAPANEK

 H. BLUME
EDICIONES
Rosario, 17 - Madrid-5

Traducción
Luis CORTES de ALVARO

Diseño de Portada
ROBERTO TUREGANO

Serie
CIENCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDAD

Dirigida por
Luis A. FERNANDEZ - GALIANO

Reservados todos los derechos, según los International and Pan-American Copyright Conventions (Acuerdos Internacionales y Panamericanos de Derechos de Autor). Copyright © 1971 de Victor Papanek. Por la introducción: copyright © 1971 de R. Buckminster Fuller.

Publicado originalmente en Suecia con el título Miljön och miljonerna por la Albert Bonniers Förlag AB, Estocolmo. Copyright ©1970 de Victor Papanek.

Título original: Design for the real world
© Albert Bonniers Förlag AB,
© Hermann Blume Ediciones - Rosario, 17 - Madrid-5
Primera Edición Española 1977, de la edición inglesa 1973
Reservados todos los derechos
Impreso en España - Printed in Spain
I.S.B.N. 84 - 7214 -116 - 0
Depósito Legal M-33003 - 1977
Reproducciones Offset Barcena
Mercedes Arteaga, 32 - Madrid 19

INDICE GENERAL

Introducción de R. Buckminster Fuller
Prefacio

PRIMERA PARTE: COMO ES

1. ¿QUE ES DISEÑO?
Definición de diseño y del complejo funcional 19
2. FILOGENOCIDIO
Historia de la profesión de diseñador industrial 36
3. EL MITO DEL TIPO ODIOSO NOBLE
Diseño "arte" y artesanía 45
4. COMO COMETER UN CRIMEN
Las responsabilidades sociales y morales del diseñador 56
5. NUESTRA CULTURA DE "USAR Y TIRAR"
Caída en desuso, duración y valor 84
6. ACEITE DE CULEBRA Y TALIDOMIDA
Ocio de masas y falsas modas de la sociedad opulenta. 94

SEGUNDA PARTE: COMO PODIA SER

7. REBELDE CON CAUSA Creatividad contra Conformismo	141
8. COMO TRIUNFAR EN EL DISEÑO SIN PROPONERSELO Lo que el diseño responsable puede acometer	159
9. EL ARBOL DE LA CIENCIA: LA BIONICA Utilización de prototipos biológicos en el diseño de sistemas creados por el hombre	190
10. PELIGRO DE CONTAGIO: EL DISEÑO Y EL MEDIO AMBIENTE Contaminación, apiñamiento, hambre, y el medio ambiente diseñado	216
11. LA PIZARRA DE NEON La educación del diseñador y la formación de equipos de diseño integrado	247
12. EL DISEÑO PARA LA SUPERVIVENCIA Y LA SUPERVIVENCIA-MEDIANTE EL DISEÑO ¿Qué podemos hacer?	287
Bibliografía	308
Notas	

Dedico este volúmen a mis alumnos, por cuanto me han enseñado.

Extiendo a los siguientes mi más sincera gratitud, por haberme autorizado a repetir breves extractos de sus obras:

Harold Ober Associates Incorporated: Del prólogo de *Prescription for Rebellion* (Receta para la rebelión), de Robert M. Lindner. Copyright 1952 de Robert M. Lindner.

Penguin Books Ltd.: De "Lies" (Mentiras), de *Selected Poems: Yevtushenko* (Yevtushenko: Poemas escogidos), traducción de Robin Milner-Gulland y Peter Levi, S. J. Copyright ©1962 de Robin Milner-Gulland y Peter Levi.

The Museum of Modern Art (Museo de Arte Moderno): De *The Machine as Seen at the End of the Mechanical Age* (La máquina, tal como la vemos en las postrimerías de la era mecánica), de K. G. Pontus Hultén, 1968.

INTRODUCCION

Existen maravillosas amistades que perduran pese a que ambas partes difieren ampliamente en sus puntos de vista acerca de la realidad, al tiempo que admiran la integridad que las motiva; o tal vez sea precisamente por eso. Tales amistades suelen basarse en una reacción idéntica ante las mismas desigualdades e ineficiencias sociales. No obstante, debido a la educación, siempre muy distinta, suelen diferir en sus estrategias espontáneamente concebidas para la solución de los problemas.

Victor Papanek y yo somos dos de esos amigos con mentalidad propia que no compiten y que colaboran abiertamente. Victor Papanek, profesor de diseño industrial durante años en la Universidad de Purdue, imparte actualmente dicha materia en el California Institute of the Arts (Instituto de Humanidades de California). Por mi parte, soy "profesor universitario" en la Southern Illinois University (Universidad de Illinois Meridional); soy un generalizador consciente y no pertenezco a ningún departamento; soy profesor, pero nada profeso. Mi cátedra es la de "Exploración general y anticipatoria en la ciencia del diseño". Investigo las leyes metafísicas que rigen tanto el diseño físico y apriorístico de la naturaleza como las iniciativas de diseño selectivo del hombre. Que se me haya permitido redactar la presente introducción es un rasgo típico de nuestra amistad.

En esta obra Victor Papanek se refiere a todas las cosas en cuanto a diseños. Estoy de acuerdo con él, y ampliaré este concepto a mi modo.

Para mí la palabra "diseño" puede significar tanto un concepto metafísico sin autoridad como una norma física. Me inclino a distinguir entre diseño en cuanto experiencia subjetiva (es decir, aquella que me afecta y me produce reacciones involuntarias, a veces inconscientes), y el diseño que emprendo objetivamente en respuesta a determinados estímulos. Cuanto quiera emprender de modo consciente es diseño objetivo. Cuando decimos que existe diseño damos a entender que una inteligencia ha ordenado los sucesos según unas interrelaciones conceptuales y discretas. Así, será diseño el que se manifiesta en los copos de nieve, en los cristales, en la música, en el espectro electromagnético, del cual los colores del arco iris no son sino una millonésima de su amplitud; los planetas, las estrellas, las galaxias, y

cuanto ocurre en su interior, como es la regularidad periódica de los elementos químicos, son todo ello materializaciones de un diseño. Si un código genético DNA-RNA programa la estructura de una rosa, de un elefante, de una abeja, habríamos de preguntarnos qué inteligencia diseñó el código DNA-RNA y los átomos y moléculas que realizan los programas codificados.

Lo contrario del diseño es el caos. El diseño o es inteligente o es inteligible. Prácticamente todo el diseño experimentado subjetivamente por el hombre se ha manifestado primordialmente en las olas, vientos, animales, aves, hierbas, flores, rosas, mosquitos, arañas, salmones, cangrejos y peces voladores. El hombre se encuentra frente a una inteligencia diseñadora primordial y extensa la cual, por ejemplo, ha dispuesto el mantenimiento de la vida en el planeta que llamamos Tierra por medio de la captación primaria de la energía solar recibida mediante la fotosíntesis de las plantas; durante este proceso todos los gases derivados que emiten las plantas están estructurados de tal manera que son los gases químicos específicamente esenciales para el mantenimiento de la vida animal, y cuando mamíferos y aves agotan dichos gases, éstos a su vez se transforman, también mediante combinaciones y disociaciones químicas, hasta producir los gases derivados esenciales para la regeneración de las plantas, completándose así un diseño cíclico total de regeneración ecológica.

Si uno se da cuenta de que el universo es en su totalidad una integridad de diseño evolutivo, uno podría inclinarse a admitir que un intelecto primordial dotado de omnipotencia y capacidad infinitamente vastas es patente en todas partes, en todos los tiempos, y en un grado superlativo.

A la vista de determinados descubrimientos, tales como el citado de la regeneración ecológica manifiesta en el intercambio animal-vegetal de gases, comprendemos por qué personas muy responsables han llegado a admitir una y otra vez a lo largo de los siglos la existencia de un ser superior omnisciente y omnipotente.

El universo, escenario que se renueva a sí mismo, es una integridad apriorística de diseño. Manifiesta constantemente y en todo lugar una integridad intelectual que comprende de modo intrínseco todo tipo de acontecimientos, de los más grandes a los más pequeños, así como la forma de utilizar objetivamente esa información, considerando absolutamente todas las relaciones e interrelaciones. El universo exhibe un extraordinario conjunto de principios fundamentales que jamás se contradicen y siempre están en concordancia, mostrando algunas de estas concordancias o adaptaciones elevados niveles exponenciales de rarezas sinérgicas, algunas de las cuales suponen interacciones energéticas a niveles geométricos de cuarta potencia.

Además de marino soy mecánico. Dispongo de carnet de oficial de la International Association of Machinists and Aerospace Workers (Asociación Internacional de Mecánicos y Técnicos Aeroespaciales). Conozco el manejo de todo tipo de máquinas herramienta. Podría trabajar en un taller como tornero, o como laminador o prensador en una fundición, etc. Pero poseo también una amplia experiencia en la producción industrial de herramientas y en el rendimiento económico de la producción industrial. Comprendo el principio de herramientas que fabrican herramientas.

Comencé a diseñar espontáneamente cuando era joven, en una isla de Maine. No dibujaba algo en un papel y luego iba a un carpintero para que me lo construyera: yo mismo lo hacía. Frecuentemente había de fabricar las herramientas y procurarme la materia prima del medio ambiente: me dirigía al bosque, talaba un árbol, lo desbastaba, cortaba en tablas, y finalmente le daba la forma adecuada. He pasado por el comenzar con un concepto original (es decir, un invento, *ergo*, algo desconocido por los demás), y terminar alterando el medio ambiente de varias formas complejas que consideran absolutamente todos los efectos secundarios del medio ambiente alterado. Estoy acostumbrado a partir de condiciones primitivas, no exploradas, que se sepa, por otro hombre. He aprendido el modo de reordenar el medio ambiente de tal manera que contribuya a la sociedad de una manera que no era posible antes, como es por ejemplo la construcción de una presa, la cual a su vez produce un estanque. Durante medio siglo he estado revisando la adecuación de mis suposiciones ecológicas más tempranas y sus subsiguientes influencias en el medio ambiente: no he descubierto ningún resultado perjudicial.

Debido a esta experiencia, me preocupa la tecnología compleja y sus compromisos sociales, industriales, económicos, ecológicos y fisiológicos. La industria presupone todo tipo de aleaciones metálicas y plásticas. Me interesa tanto los procesos químicos como las herramientas que, en conjunción, se precisan para reconciliar la electroquímica y la metalurgia.

¿Cómo ha de tomarse la principal iniciativa del diseño: el enfrentarse con todos los factores directa o indirectamente relacionados que aparecen a lo largo de un problema? Es preciso disponer de medios y conocimientos matemáticos. Si construyo un avión tengo que saber calcular la resistencia de las piezas y sus interacciones sinérgicas en el montaje completo, preparar las pruebas de sustentación estática y dinámica, y a continuación comprobar los cálculos teóricos. He de conocer los principios de Bernoulli y la ley de Poisson, y todas aquellas leyes generales que vengan al caso. He de tener conocimientos competentes de todo tipo de compromisos civiles y económicos que implica el uso y conservación del avión, etc.

Durante muchos años los equipos de diseño de las industrias aeronáuticas estaban compuestos de titulados o doctores en ingeniería. Bien versados en la teoría, estos competentes ingenieros diseñaron aviones y sus muchas y complicadas piezas. Para hacernos una idea de la relativa complejidad que esto supone, notemos que una vivienda uni-familiar corriente dispone de unos 500 tipos de piezas. Respecto a cada tipo de pieza, se pueden encontrar frecuentemente gran número de réplicas fabricadas industrialmente que corresponden a una pieza del prototipo: como existen, por ejemplo, miles de réplicas de un tipo de clavo, o aún más millares de un tipo de ladrillo. Un coche incluye una media de 5.000 tipos de piezas, y los aviones a veces 25.000 o más.

Los cálculos sumamente competentes de un equipo de ingenieros aeronáuticos abarcan los comportamientos de desgaste y servicio de las interacciones montadas definitivamente de todos los submontajes de aquellas piezas, así como de las piezas mismas. En la producción y montaje de los productos terminales que aparecen en viviendas uni-familiares, automóviles y aviones, la divergencia media de las dimensiones montadas definitivamente se aparta de las especificadas originalmente por los diseñadores en, más o menos, un cuarto de pulgada en el caso de las viviendas, una milésima de pulgada en los automóviles, y una diezmilésima de pulgada en los aviones.

La Segunda Guerra Mundial fue la primera guerra de la historia en la que una potencia aérea superior fue el factor decisivo. La producción aeronáutica comenzó a una escala sin precedentes. Cuando en 1942 los Estados Unidos llegaron a diseñar y fabricar muchos miles de aviones, ocurría con frecuencia que los equipos de ingenieros de diseño desconocían lo referente a sistemas de producción y materiales; por ejemplo, no contaban con que la aleación de aluminio que encargaban llegaba en ciertos tamaños standard que no les eran familiares. Durante la Segunda Guerra Mundial hubo de enviar repetidamente a las compañías aeronáuticas miles de vagones de mercancías para llevarse la chatarra de estos mal informados ingenieros. Más de la mitad del tonelaje total de aluminio entregado a las fábricas de aviones estadounidenses durante la Segunda Guerra Mundial tuvo que ser convertido en chatarra. Los ingenieros daban órdenes de cortar el centro de una lámina de metal para sus necesidades, y desechar los dos tercios restantes porque sus estudios teóricos demostraban la inseguridad periférica de una lámina metálica. A consecuencia de ello fue preciso que un equipo independiente de ingenieros de producción con idéntica competencia teórica que los diseñadores y a la vez profundamente familiarizados con las prácticas de producción y el desarrollo técnico de la maquinaria de producción más reciente rehiciera completamente los diseños de montaje originales, a fin de obtener la misma resistencia al desgaste y un rendimiento fi-

nal óptimo, al tiempo de adecuar la disponibilidad de material fabricado. La ingeniería de fabricación presupone "dedicar un tiempo de la herramienta a la fábrica de herramientas". Lo cual exige una planificación seria. Se necesita una amplia experiencia en el campo de la producción para elaborar el rendimiento de la fábrica y la disponibilidad de maquinaria.

Por otra parte, un ingeniero de producción competente debe comprender el trabajo de los fabricantes de herramientas. Estos marcan una etapa fundamental de la evolución industrial, sea en la industria automovilística de Detroit o en cualquier apartado de la industria aeronáutica mundial. Los fabricantes de herramientas son los "siete enanitos", invisibles y casi prodigiosos, de la producción industrial en cadena. Cuando el ingeniero de producción descubre que no existe en el mercado determinada herramienta que pueda desempeñar cierta función esencial, un buen fabricante de herramientas y un buen ingeniero de producción dicen, "Sí, señor, tenemos que producir una herramienta que haga esto", y, en efecto, así lo han hecho miles y miles de veces, aumentando con ello el nivel de libertad de la humanidad y su esperanza de vida.

¿Qué es una horma de presión? Es un receptáculo en forma de jarrón con base abombada y cuello estrecho. Se puede tomar arcilla y rellenar la horma poco a poco a través del cuello superior hasta llenar el fondo y a continuación el cuello mismo. Una horma de presión recibe aluminio, por ejemplo, y lo comprime en un recipiente semejante, haciéndolo chocar periódicamente a fin de extenderlo hacia fuera en la base. Terminado el proceso se abre el recipiente para liberar la pieza completa que contiene. La operación citada es típica en la ingeniería de producción. Los ingenieros de producción tienen que saber tratar al calor y templar las piezas, si determinadas aleaciones pueden soportar nuevo tratamiento, taladros, hilamientos, y hasta qué punto pueden transformarse antes que el material se disgregue (cristalice), así como si un ulterior tratamiento al calor puede posibilitar otras transformaciones. La ingeniería de producción requiere un artista que sea a la vez científico e inventor y que esté dotado de amplísima experiencia.

Cuando por fin se han fabricado unos montajes complejos el diseñador competente ha de saber llevarlos a su destino. Tal vez haya de embalar su producto en madera para que pueda desplazarse con seguridad; ha de conocer las normas de transporte de mercancías, etc.

Cuando llegué a Nueva York antes de la Primera Guerra Mundial había relativamente pocos automóviles y ningún camión. Podían verse furgones eléctricos muy pequeños. El transporte se realizaba fundamentalmente por medio de caballos

que tiraban de pesados carros. Los cocheros conducían muy bien. Solían ser analfabetos, y con frecuencia estaban borrachos. En sus desplazamientos, tuvieran o no ayudantes, su única preocupación era la carga y la descarga, lo cual no exigía talento, ni que alguien estuviera interesado en la mercancía. Chóferes y bateleros se limitaban a “llevar cosas”. Pude ver cómo carros y camiones se cargaban y descargaban “por las bravas”: todo estaba permitido. Sus portadores no tenían idea de lo empacotado, y así se limitaban a amontonarlo donde fuera a su gusto. Con frecuencia las cargas caían del carro.

Había en Nueva York una multitud de pequeñas empresas que precisaban transporte para sus productos. Puedo suponer que un 25 por ciento de cuanto se transportaba en aquellos días estaba destinado a pérdidas. Tanto el fabricante como el destinatario de la mercancía daban por seguro que un 25 por ciento de la misma quedaría inutilizado en el transporte; aún no se había desarrollado la técnica de empaquetamiento a base de cartonaje ondulado, práctica corriente hoy día. Las cajas de cartón en existencia estaban mal diseñadas y se rompían con frecuencia. A fin de evitar que las mercancías costosas sufrieran desperfectos, los fabricantes las embalaban en caros armazones de madera; se intentaba que el embalaje fuera indestructible, que una caja pudiera caerse del carro sin que su contenido sufriera desperfectos. Los técnicos que preparaban embarques transatlánticos diseñaron un embalaje especial “transatlántico” que se esperaba soportara el transporte realizado por los aguilonos que lanzaban sus redes de carga violentamente a la bodega del barco. No era raro que tanto embalaje como redes se estrellaran contra el costado del buque. Las agencias de seguros comenzaron a ofrecer primas a quienes diseñaran embalajes más eficientes: con ello empezó a florecer el negocio de los contenedores. Tras la Segunda Guerra Mundial apareció el embalaje plástico. A partir de entonces han podido embalarse eficientemente en dispositivos a prueba de golpes televisores, cámaras, etc.

Durante la Segunda Guerra Mundial hubo que trasladar a grandes distancias muchos montajes preliminares de aviones, todos voluminosos y algunos aún montados sólo parcialmente. Todas las piezas eran muy costosas. Fue extraordinariamente difícil conseguir embalajes lo suficientemente voluminosos y resistentes como para transportar estas piezas. Ingenieros competentes construyeron camiones especiales para una sola misión. En el interior de los mismos instalaron unas plantillas-guía especiales a fin de inmovilizar el instrumento en cuestión: lo que por entonces se llamó “embarque plantillado”. Las piezas no embaladas se atornillaban, simplemente.

Del embarque plantillado surgió la técnica del vagón de mercancías tipo, o contenedores de arrastre, que podían incorporar armazones de plantilla y podían cargarse tanto en vagoes rasos, remolques pesados, o embarcaciones de altura especialmente diseñadas para tráfico de contenedores. La Exploración General y Anticipatoria en la Ciencia del Diseño abarca las iniciativas de evolución del diseño antedichas; se hace absolutamente responsable de los lugares del planeta en que aparecen naturalmente las materias primas, lo cual incluye los lugares más remotos del globo; se responsabiliza además de la preparación de todos los procesos: separación, prospección, refinado, y la subsiguiente mezcla en aleaciones, a la que sigue la formación de productos; ha de conocer cómo se pasa de lingotes a láminas y cómo éstas pueden después transformarse. La Exploración General y Anticipatoria en la Ciencia del Diseño sabe que frecuentemente puede evitarse, si los metales son fabricados en un principio por el consumidor, la adaptación del acero en las formas intermedias comerciales tubulares, angulares, en “I”, y laminares.

Si la Primera Guerra Mundial presencié los comienzos de la producción industrial de aleaciones, la Segunda dio lugar a la utilización de una inmensa variedad de aleaciones de acero y aluminio. A fin de satisfacer la multiplicidad de exigencias técnicas, los fabricantes de acero y aluminio produjeron piezas angulares, acanaladas, vigas en I, en T, en Z, todo ello con un extenso muestrario de tamaños y aleaciones. Lo cual quiere decir que una fábrica de aviones estaba perfectamente provista de material de todo tipo de secciones de distintos tamaños y aleaciones metálicas, todo ello catalogado por colores. Estas aleaciones no existían en la Primera Guerra Mundial: sólo se disponía de acero blando, en hebras, y pocos tipos más. Pero en la Segunda Guerra Mundial se desarrollaron tantos tipos diferentes de aceros y aluminios que se les daba referencia decimal, hasta varios miles. Para designar clases especiales de material se utilizó todo tipo de catalogación por colores. Los depósitos de las fábricas rebosaban de una extensa variedad de varas, barras, ángulos, acanaladuras, y otras. Como las piezas se recortaban a partir de estas existencias, se producía despilfarro. Como los fabricantes de dichas existencias habían de ajustarse a unos tamaños standard, los fabricantes de aviones se veían obligados a pasar de las piezas grandes a las pequeñas partiendo de un tipo de sección a otro.

A consecuencia del citado desperdicio en material y trabajo, tras la Segunda Guerra Mundial las técnicas de producción industrial aeronáutica comenzaron a cambiar drásticamente. Donald Douglas, fundador y pionero del DC-3 y sus descendientes “DC” llegó a decir: “No volveré a dar trabajo a un delineante que no sea también ingeniero de producción. Es preciso eliminar estas dos etapas.” Un factor más que introdujo cambios metodológicos fue la utilización cada vez más acelerada, tras la Segunda Guerra Mundial, de las aleaciones mixtas. El uso de com-

putadoras hizo posible enfrentarse a problemas más complejos, y la investigación aeroespacial engendró nuevos conocimientos que dieron lugar a progresos notables en la técnica de la aleación. Los nuevos aviones a reacción y cohetes precisaban unos metales cuyas posibilidades de resistencia física y térmica no poseían ninguno de los existentes. Fue preciso, pues, encontrar metales capaces de soportar el recalentamiento de vuelta a la atmósfera y las tensiones estructurales que sufrían las cápsulas espaciales: el rápido regreso de éstas y la toma de contacto con el aire a miles de millas por hora generaba una temperatura asombrosamente elevada. Y el metal había de ser lo suficientemente fuerte como para que la cápsula no se desguazara. Comenzó así una nueva era en la producción industrial, en la cual el diseñador decía: "Conseguiremos un metal que tenga tales propiedades, un metal que por el momento no ha sido descubierto." Con ello, por primera vez en la historia, los ingenieros metalúrgicos, ayudados por computadoras, avanzaban tanto en sus conocimientos acerca de las asociabilidades y disociabilidades existentes en la naturaleza como para poder diseñar metales nuevos, inauditos. Ello fue un acontecimiento estrictamente de la postguerra.

Hasta el momento los investigadores han venido descubriendo periódicamente nuevas aleaciones; se trata de unos descubrimientos imprescindibles. A la mitad del siglo, en 1950, el hombre comenzó a proyectar metales específicos con una misión específica que habrían de producirse en cantidades exactas y en la configuración terminal requerida. Con ello comenzó una fase realmente nueva del diseño integral, según la cual un metal determinado, hasta entonces desconocido, se fabricaba ya desde el primer momento con la forma exigida por el consumidor. La producción aeroespacial se liberó de las fases intermedias de encontrar el tipo más aproximado de aleación especial y el ángulo "dimensional" (barra "Z") específico, para a continuación dirigirlo a talleres para corte y re-formación. Los rápidos avances en la estrategia del diseño no se imparten en las escuelas de ingeniería, ya que la tecnología aeroespacial es frecuentemente "materia reservada" y los profesores de ingeniería no tienen posibilidad de enterarse de estos avances.

Hay edificios del M.I.T. (Instituto Tecnológico de Massachussets) que dedican muchas salas a almacenar la maquinaria ultramoderna de ayer, actualmente del todo anticuada: un extenso cementerio técnico. Los estudiantes ya no desean asistir a clases de ingeniería mecánica porque se rumorea que cuanto aprendan habrá quedado anticuado incluso antes de la titulación. Estos progresos abarcan todas las fases de la tecnología y las ciencias físicas. El libro de Victor Papanek celebra un funeral por sectores enteros de profesionales que se han quedado atrás.

Los citados acontecimientos, que ocurren cada vez más frecuentemente en la competencia técnica y de producción de la humanidad, de los que se ocupa el científico del Diseño General y Anticipatorio, son síntomas de unas transformaciones progresivas aún más grandes que conciernen a la vida del hombre en este planeta.

Nos hemos estado transformando desde hace cinco millones y medio de años, desde que el hombre vivía aislado, en tribus tan dispersas que ignoraban mutuamente su existencia. Al final del citado período aparece otro de diez mil años en el que el hombre construyó ciudadelas fortificadas y alguna que otra ciudad amurallada que regía zonas fértiles escasas y ricas; estas ciudades estaban tan separadas aún que, para los habitantes de una de ellas, la existencia de otra no era sino un rumor legendario. Una vez cada diez años o cada siglo ocurría en una de esas ciudades-estado una sequía, o una inundación, incendios, peste, u otros desastres, que obligaban a emigrar a sus habitantes en busca de nuevas tierras que pudieran mantenerlos. Comenzaron sangrientas guerras cuando descubrieron e invadieron las tierras cultivadas de otros. Hacia la mitad de este período último de diez mil años inaugurado por las ciudades-estado las embarcaciones hechas a base de hojas y pez, balsas de madera, flotadores de piel de cerdo hinchada y árboles ahuecados, pasaron a ser barcos potentes, con quilla, arboladura y amplio fondo, barcos capaces de surcar los mares, guiándose por las estrellas, que llegaron a hacerse al océano transportando mucha más mercancía de la que podría llevarse por tierra sobre bestias de carga. La Tierra está cubierta por las aguas en sus tres cuartas partes; los tres océanos, aparentemente separados, sólo se unen sin peligro de hielos flotantes en los confines de la Antártida, a muchos miles de millas de las tierras septentrionales del planeta, que albergan al 95 por ciento de la humanidad.

Con el descubrimiento de que los océanos están unidos comenzó la integración de los recursos mundiales, cuyas connotaciones aleatorias originan unas ventajas físicas mayores que inciden en un número cada vez mayor de personas y dan lugar al fenómeno de la industrialización. Industrialización es la integración de toda la historia conocida de la experiencia del hombre, resumida en principios científicos que posibilitan la factibilidad de tareas integralmente más adecuadas con una inversión cada vez menor en horas de trabajo, en kilowatios, en peso de material por función realizada, y todo ello logrado primariamente a partir de unos tipos de energía que no es precisamente la solar, la que captaba hoy y ayer la vegetación.

Los últimos quinientos años de vida humana en nuestro planeta han presenciado un desarrollo lento al principio y actualmente cada vez más rápido de la industrialización mundial. Anteriormente la regeneración humana en la Tierra corría

a cargo de las plantas, peces y animales primordiales, exclusivamente. Dichos alimentos se cazaban, recogían o cultivaban. Después llegó el riego, y tras la Primera Guerra Mundial la mecanización de utensilios y vehículos agrícolas tales como arados, automotores y segadores, lo cual suponía tomar los combustibles fósiles de almacén energético natural que permitieran poner en marcha y mantener los vehículos en movimiento. En los últimos cien años la electromagnética y el acero han permitido al hombre encauzar algunos de los motores energéticos del universo, ilimitados y siempre en transformación. Lo que está sucediendo es análogo al uso de la batería para activar el arranque que nos ponga en contacto con el motor principal e inagotable del universo, el cual, dicho sea de paso, sólo en parte recargará la batería de combustible fósil de la tierra. Desde hace cincuenta años hemos comenzado a construir una red distribuidora de energía integral y mundial que pronto entrará en contacto con el inagotable sistema energético celeste, del universo infinitamente regenerativo.

Para materializar esta ventaja en potencia para la humanidad, el científico del Diseño General y Anticipatorio habrá de multiplicarse: será la única forma de lograr que la humanidad pase de su estado de "o tú o yo" de ignorancia al estado de educación cuasi-feliz y mantenimiento de la humanidad, un estado que es ahora técnicamente factible pero que viene frustrándose a causa de que el hombre se adhiere endémicamente al miope sistema de cuentas anual, que sólo era útil para el mantenimiento de la vida en el pasado, cuando dependía exclusivamente de la captura "anual" de energía solar para los cultivos, entonces limitados a la vegetación terrestre y a las algas marinas.

Actualmente disponemos de la potencia de las mareas oceánicas, inagotable y generada gravitacionalmente, para alimentar nuestra red energética electromagnética mundial de cercana construcción, la cual también será alimentada por el viento y el sol.

Ya no es válido decir: "Está fuera de nuestro alcance", concepto que disminuyó fundamentalmente de la captura de energía solar, algo ciertamente disponible, altamente perecedero, fácil de agotar y exclusivamente biológico. Actualmente nos disponemos a poner en contacto a la humanidad con el sistema eternamente autorregenerativo del universo. Lo cual es tanto como decir que hemos conseguido la ilimitada posibilidad de regenerar la vida de nuestro planeta, y la misma en sus vecinos celestes, siempre en expansión. Proyectar el nuevo sistema de contabilidad es tarea del científico del Diseño General y Anticipatorio; el nuevo sistema citado ha de decir muy claramente que cuanto precisemos hacer, si sabemos cómo hacerlo, podemos permitirnos hacerlo.

Han sido los sufrimientos crecientes de este período de transición los que han creado las condiciones que Victor Papanek estudia tan competentemente en la presente obra. Está haciendo caer el telón de acero ante la escena histórica de una humanidad atada a la tierra, eternamente frustrada por la multi-especialización de estos últimos días. La múltiple especialización por parte de los sistemas educativos han sido los medios de que disponían los tiranos del ayer para llevar a cabo su estrategia de divide y vencerás, aplicada en todos los campos. Si la humanidad se propone sobrevivir ha de comprender perfectamente y preocuparse con la Ciencia del Diseño General y Anticipatorio, algo inherentemente útil, en la cual todo hombre se preocupa de la consecución de un bienestar mantenible que alcance a los demás hombres.

*R. Buckminster Fuller
Carbondale, Illinois*

PREFACIO

Hay profesiones que son más dañinas que el diseño industrial, pero muy pocas. Y posiblemente sólo haya una profesión que sea más insincera. El diseño publicitario, dedicado a convencer a la gente para que compre cosas que no necesita con dinero que no tiene para impresionar a personas a quienes no les importa, es quizá la especialidad más falsa que existe hoy día. El diseño industrial, al confeccionar las cursis estupideces pregonadas por los publicistas, logra un merecido segundo puesto. Por primera vez en la historia han aparecido hombres mayores quienes, muy serios, se han puesto a diseñar cepillos de dientes eléctricos, ficheros recubiertos de piedra del Rin, alfombrado de armiño para cuartos de baño, y a continuación se han dedicado a tramar complicadas estrategias para fabricar y vender estos artilugios a millones de personas. Antes, en "aquellos tiempos", si a una persona le daba por matar a la gente, tenía que llegar a ser general, comprarse una mina de carbón, o bien estudiar física nuclear. Hoy el diseño industrial ha permitido la producción en cadena del asesinato. Al diseñar automóviles criminalmente inseguros que todos los años matan o mutilan cerca de un millón de personas en todo el mundo, al crear especies totalmente nuevas de basura indestructible que llena desordenadamente el paisaje, al seleccionar materiales y procedimientos de fabricación que contaminan el aire que respiramos, los diseñadores han pasado a convertirse en una especie peligrosa. Y a los jóvenes se les enseña cuidadosamente la competencia requerida en estas actividades.

En una era de producción en cadena, cuando todo ha de ser planificado y diseñado, el diseño se ha convertido en el utensilio más poderoso de que se sirve el hombre para configurar sus herramientas y sus medios ambiente (y, por extensión, a la sociedad y a sí mismo). Ello exige al diseñador una elevada responsabilidad moral y social. Exige también a los practicantes del diseño una mayor comprensión de la gente, y al público unos conocimientos más amplios del proceso de diseño. Hasta ahora no se ha publicado en ninguna parte ninguna obra que discuta las responsabilidades del diseñador, ni ningún libro sobre diseño que tenga en cuenta al público desde este ángulo.

En febrero de 1968 la revista *Fortune* publicaba un artículo en el que se predicaba el fin de la profesión de diseñador industrial. Como era de esperar los dise-

ñadores reaccionaron con desdén y alarma. Pero yo creo que los puntos principales del artículo de *Fortune* son válidos. Ya va siendo hora de que desaparezca el diseño industrial *tal como actualmente lo conocemos*. En tanto el diseño se preocupe de confeccionar "juguetes para adultos" banales, aerodinámicas máquinas de matar, y "sexuadas" mortajas para máquinas de escribir, tostadoras, teléfonos y computadoras, no tiene ninguna razón de existir.

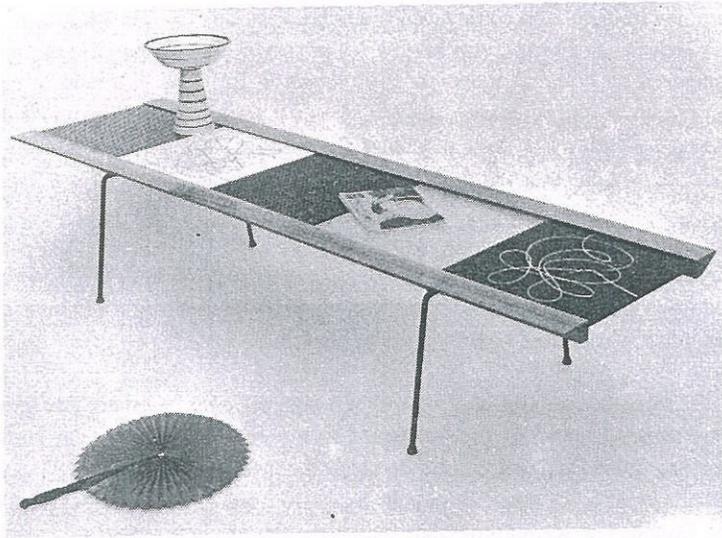
El diseño tiene que ser un utensilio innovador, altamente creativo, e interdisciplinario, que responda a las verdaderas necesidades del hombre. Ha de estar orientado a la investigación, y es preciso que dejemos de deshonrar a la misma tierra con objetos y fabricaciones pobremente diseñadas.

Durante aproximadamente los últimos diez años he estado trabajando con diseñadores y equipos de estudiantes de diseño en muchas partes del mundo. Sea en una isla finlandesa, una escuela de aldea indonesia, un despacho de Tokyo con aire acondicionado, un pequeño pueblo pesquero noruego, o en mi puesto didáctico en los Estados Unidos, he intentado siempre explicar claramente lo que significa diseñar dentro de un contexto social. Pero son tantas las cosas que uno podría decir y hacer que, incluso en la era electrónica de Marshall McLuhan, tarde o temprano hay que volver a la palabra impresa.

Entre la voluminosa literatura producida sobre diseño de que disponemos se encuentran centenares de libros del tipo "Los secretos de ...", los cuales se dirigen exclusivamente a una audiencia profesional, o, si el autor tiene ante sí el atractivo de la venta de libros de texto, al estudiante. Tanto el contexto social del diseño como el público, el lector profano, han sido totalmente ignorados.

Observando los libros sobre diseño en siete idiomas que ocultan las paredes de mi casa me di cuenta de que faltaba el libro que yo quería leer, el libro que más me interesaba facilitar a mis colegas estudiantes y diseñadores. Como nuestra sociedad hace que la clara comprensión por parte de los diseñadores de los antecedentes sociales, económicos y políticos sea una cuestión decisiva, mi problema no era simplemente una frustración personal. Por ello decidí escribir la clase de libro que quería leer.

El presente libro ha sido escrito a partir del punto de vista de que hay un mal de fondo en el concepto global de patentes y derechos de autor. Si yo diseño un juguete que proporciona ejercicio terapéutico a los niños retrasados, considero que es injusto retrasar el lanzamiento del mismo durante el año y medio que tarda en



"Mesa Transite", diseño del autor. Cortesía de la revista *Sunset*.

tramitarse una solicitud de patente. Estoy convencido de que abundan las ideas, y de que son baratas, y de que, por lo tanto, es inútil hacer dinero aprovechándose de las necesidades de los demás. He tenido la suerte de conseguir que muchos de mis alumnos acepten este punto de vista. Gran parte de cuanto aparece a lo largo de este libro como ejemplos de diseño no ha sido patentado. De hecho, prevalece la estrategia opuesta: en muchos casos mis alumnos y yo hemos realizado planos detallados de, por ejemplo, un jardín de juegos para niños ciegos, redactado una descripción que permita construirlo de modo sencillo, y a continuación lo hemos mimeografiado todo. Mis alumnos enviarían la totalidad de las instrucciones gratuitamente a cualquier empresa que las solicitase. Yo mismo intento hacer lo mismo. El principio que acabo de citar puede exponerse más claramente con el siguiente caso real:

Poco después de concluir mis estudios, hace casi dos décadas, diseñé una mesa para café basada en conceptos de estructura y montaje totalmente nuevos. Envié los planos y una fotografía de la mesa a la revista *Sunset*, la cual la publicó en su número de febrero de 1953 como un proyecto "hágalo usted mismo". Casi inmediatamente la Modern Color, Inc, una empresa de mobiliario del sur de California, "arrancó" el diseño y emprendió la fabricación. Reconocieron haber vendido unas

ocho mil mesas durante ese mismo año. Estamos en 1970. Hace años que la Modern Color quebró, pero la revista *Sunset* ha vuelto a publicar el diseño en su libro *Furniture You Can Build* (Muebles que usted puede hacer), y la gente sigue construyendo la mesa por sí misma.

El mismo Thomas Jefferson abrigaba serias dudas en cuanto a la filosofía inherente a una concesión de patente. Al inventar la partidora de cañamo hizo cuanto era necesario para impedir que se le concediera la patente, y escribía a un amigo: "Los cultivadores de cañamo han necesitado durante tanto tiempo algo de este tipo que tan pronto como pueda hablar de su rendimiento con certeza lo describiré, probablemente, de modo anónimo en la prensa, a fin de prever y evitar su utilización por parte de algún concesionario de la patente intruso."

Es mi esperanza que este libro aporte nuevas opiniones al proceso de diseño y dé pie a un diálogo inteligente entre diseñador y consumidor. Está organizado en dos partes, cada una de seis capítulos. La primera parte, "Cómo es", se propone definir y criticar el diseño tal como se imparte y se practica en la actualidad. Los seis capítulos de "Cómo podría ser" aportan al lector por lo menos *un* modo nuevo de considerar las cosas.

He recibido inspiración y ayuda en muchas partes durante muchos años para cristalizar las ideas y los ideales que han llegado a hacer tan necesaria la redacción de este libro. He pasado extensos retazos de tiempo viviendo con los navajos, los esquimales y los balineses; he pasado casi la tercera parte de cada uno de los últimos siete años en Finlandia y Suecia. Estoy convencido de que todo ello ha dado forma a mis reflexiones.

Respecto al capítulo cuarto, "Cómo cometer un crimen", debo el concepto de "Triada de limitaciones" al finado Doctor Robert Lindner, de Baltimore, con quien mantuve correspondencia durante varios años. La noción de *kymmenykset* la formulé por primera vez en una conferencia celebrada en la isla finesa de Suomenlinna en 1968. La palabra *Ujamaa*, cómodo sinónimo de "trabajamos juntos y nos ayudamos mutuamente sin la explotación colonialista o neocolonialista", nació en Africa durante mi trabajo para la UNESCO.

Mr. Harry M. Philo, abogado de Detroit, es responsable de gran parte de los ejemplos de diseño inseguro que se citan en el capítulo quinto.

Gran parte de cuanto aparece en el capítulo undécimo, "La pizarra de neón",

refleja opiniones similares expuestas por mis dos buenos amigos, Bob Malone de Connecticut y "Bucky" Fuller.

Hay cuatro personas que merecen agradecimiento especial. Walter Muhonen de Costa Mesa, California, porque su vida ha sido para mí el ejemplo que me ha mantenido en pie pese a que mis metas me parecían inalcanzables. El me enseñó el verdadero significado de la palabra finlandesa *sisu*. Patrick Decker de College Station, Texas, porque me persuadió para que escribiera este libro. "Pelle" Olof Johansson de Halmstad y Estocolmo, Suecia, porque discutió conmigo los puntos delicados del diseño durante muchas noches, y porque hizo posible la realización de la primera edición sueca de este libro. Harlanne, mi esposa, porque me ayudó a escribir lo que yo quería decir y no lo que parecía sonar bien. Sus preguntas capciosas, sus críticas, y su ánimo, frecuentemente dejaron en claro las diferencias.

La ayuda y las incisivas opiniones de mi editor, Verne Moberg, han hecho que esta edición revisada sea más acertada y más directa.

En un medio ambiente arrugado visual, física y químicamente, lo mejor, y a la vez lo más sencillo, que podrían hacer por la humanidad los arquitectos, diseñadores industriales, planificadores, etc., sería *dejar todo su trabajo*. Los diseñadores están comprometidos, al menos en parte, en todos los casos de contaminación. Pero en este libro abordo un punto de vista más positivo: me parece que podemos ir más allá del cese del trabajo, que podemos trabajar positivamente. El diseño puede y debe convertirse en la manera según la cual los jóvenes puedan participar en una sociedad cambiante.

Desde que la Bauhaus alemana publicó hacia 1924 sus catorce delgados volúmenes, la mayoría de los libros se han limitado a repetir los procedimientos allí desarrollados, o simplemente los han adornado. En un campo que mira al futuro, como es este, una filosofía de más de medio siglo de antigüedad está desfasada.

Como diseñadores comprometidos moral y socialmente, debemos encarnarnos con las necesidades de un mundo que está con la espalda contra la pared mientras que las agujas del reloj señalan inexorablemente la última oportunidad de enmendarse.

Helsinki, Singaradja (Bali), Estocolmo
1963-1970

PRIMERA PARTE

COMO ES

1

¿QUE ES DISEÑO?

Definición de diseño y del complejo funcional

*El cubo de la rueda sujeta treinta radios:
la utilidad se encuentra en el hueco que lo atraviesa;
El barro del alfarero da forma a una vasija:
es el espacio interior lo que cuenta.
Una casa se construye de sólidas paredes:
tan solo el vacío de la ventana y de la puerta permiten su uso.
Aquello que existe puede transformarse:
lo que no tiene esencia posee infinidad de aplicaciones.*

Lao-Tse

Todos los hombres son diseñadores. Todo lo que hacemos casi siempre es diseñar, pues el diseño es la base de toda actividad humana. La planificación y normativa de todo acto dirigido a una meta deseada y previsible constituye un proceso de diseño. Todo intento dirigido a aislar el diseño, a convertirlo en una entidad por sí misma, va en contra del valor intrínseco del diseño en cuanto a matriz primaria subyacente de la vida. Diseñar es componer un poema épico, realizar un mural, pintar una obra maestra, escribir un concierto. Pero diseñar es también limpiar y reorganizar el cajón de un escritorio, sacar una muela cariada, preparar una tarta de manzana, escoger los puestos para un partido de béisbol callejero, educar a un hijo.

◀ Diseño es el esfuerzo consciente para establecer un orden significativo.

El orden y el encanto que encontramos en las flores escarchadas de un alféizar, en la perfección hexagonal de un panal, en las hojas, o en la arquitectura de una rosa, reflejan la preocupación del hombre por el dibujo, el empeño constante en comprender una existencia siempre cambiante y altamente compleja mediante la imposición de un orden. Pero estas cosas no resultan del diseño. El único orden que poseen es el que nosotros las damos. Si estas cosas y otras de la naturaleza nos agradan es porque vemos en ellas economía de medios, simplicidad, elegancia, y una exactitud esencial. Pero no son diseño. Aunque poseen una pauta, orden y belleza, carecen de intencionalidad consciente. Si decimos que son diseño estaremos atribuyendo nuestros propios valores a una consecuencia secundaria artificial. Las características aerodinámicas del cuerpo de la trucha nos satisfacen estéticamente, pero

para la trucha misma no son sino un subproducto que la da eficacia natatoria. La pauta de crecimiento en espiral que se manifiesta en los girasoles, piñas y ananás, o la disposición de las hojas de un tallo, todo ello estéticamente satisfactorio, se explica con la secuencia de Fibonacci (todo elemento resulta de la adición de los dos anteriores: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...), pero a la planta sólo le interesa mejorar su fotosíntesis mediante la exposición de un máximo de su superficie. De modo análogo, la belleza que vemos en la cola del pavo real, indudablemente más atractiva para la hembra que para nosotros, resulta de una selección intraespecífica (la cual, en este caso particular, puede incluso resultar fatal para la especie).

La ordenación fortuita que pueda darse en un montón de monedas está también desprovista de intencionalidad. Pero si desplazamos las monedas y las disponemos según formas y tamaños estaremos añadiendo el elemento de intencionalidad y ocasionando un tipo de alineación simétrica. Este sistema es el favorito de los niños pequeños, los pueblos muy atrasados y algunos dementes, ya que es sumamente fácil de comprender. Posteriores desplazamientos de las monedas darían lugar a un número infinito de disposiciones asimétricas que exigirían un nivel de sofisticación más elevado, y también una mayor participación por parte del observador, si se quiere ser comprendido y valorado. Aunque los valores estéticos de los diseños simétricos y asimétricos difieren, ambos pueden proporcionar una pronta satisfacción, ya que está clara la intencionalidad subyacente. Solamente las pautas marginales (las que se encuentran en situación intermedia entre la simetría y la asimetría) no clarifican la intención del diseñador. La ambigüedad de estos "casos intermedios" ocasiona un cierto desasosiego al observador. Pero, aparte de los citados casos intermedios, puede darse un número infinito de posibles ordenaciones satisfactorias de las monedas. Notemos además que ninguna de estas ordenaciones es la respuesta correcta, aunque algunas puedan parecer mejores que otras.

Jugar al tejo con monedas es un acto de diseño en miniatura porque el diseño, considerado como actividad encaminada a resolver un problema, no puede, por definición, dar la respuesta correcta única: siempre dará un número infinito de respuestas, unas más correctas, otras más equivocadas. La exactitud relativa que pueda facilitar un diseño dependerá del significado que nosotros demos a la ordenación.

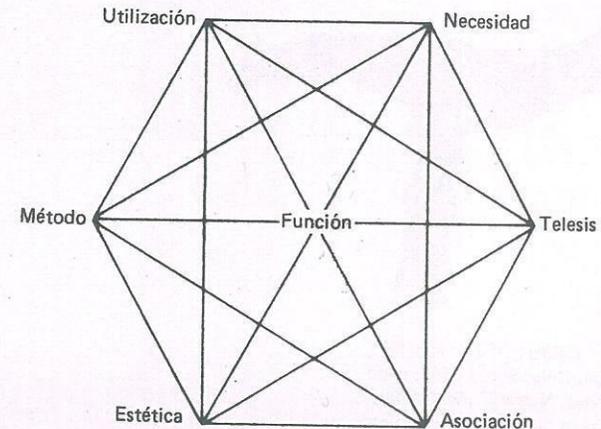
El diseño ha de ser significativo; y "significativo" reemplaza a expresiones cargadas de connotaciones tan estrepitosas como "bello", "feo", "apagado", "mono", "asqueroso", "realista", "oscuro", "abstracto", y "bonito", connotaciones típicas de una mentalidad insolvente cuando se encara con el "Guernica" de Picasso, la Casa de la Cascada de Frank Lloyd Wright, la *Eroica* de Beethoven, *Le*

Sacre du printemps de Stravinsky, el *Finnegans Wake* de Joyce. De todo esto, nosotros reaccionamos ante lo que posee significado.

Llamamos función del diseño a la manera en que éste cumple su propósito.

El grito de batalla de Louis Sullivan en las décadas de 1880 y 1890, "La forma está subordinada a la función" fue seguido por el de Frank Lloyd Wright: "Forma y función son la misma cosa". Pero, semánticamente, todas las manifestaciones, desde las de Horatio Greenough hasta las de la Bauhaus alemana, están desprovistas de sentido. El concepto de que aquello que *funcione* bien será necesariamente *bonito* ha sido la torpe excusa que dio lugar a los mobiliarios y utensilios estériles y asépticos de los años veinte y treinta. Una mesa de comedor de esa época podía disponer de una tabla de mármol blanco resplandeciente muy bien proporcionada, unas patas cuidadosamente hechas, de reluciente acero inoxidable, que soportaran un máximo de peso con un mínimo de material. Y uno se encuentra con esa mesa y lo primero que se le ocurre pensar es echarse en ella y que le extraigan el apéndice. La mesa no nos dice, ni mucho menos, "Siéntate a comer". *Le style international* y *die neue Sachlichkeit* nos han decepcionado bastante en lo que a valores humanos se refiere. La vivienda de Le Corbusier considerada como *la machine à habiter* y las casas-embalaje desarrolladas por el movimiento holandés *Dé Stijl* reflejan una perversión de la estética y la utilidad.

Figura 1. EL COMPLEJO FUNCIONAL

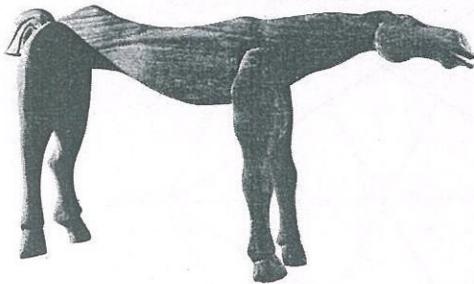


“¿Debo diseñar basándome en la funcionalidad o en una estética agradable?” preguntan los estudiantes. En el diseño actual esta es la pregunta más corriente, la más comprensible, y la más complicada. “¿Quiere usted que sea bella, o que cumpla con su cometido?” Se trata de barricadas que separan lo que no son más que dos de los muchos aspectos de la función. Pero la respuesta es sencilla: el valor estético es parte inherente de la función. El sencillo diagrama reproducido en la página anterior muestra las acciones y relaciones dinámicas que constituyen el complejo funcional.

Ahora podremos examinar los seis componentes del complejo funcional expuesto arriba y definir cada uno de sus aspectos.

METODO

Es la interacción de *herramientas*, *tratamientos* y *materiales*. El uso honrado del material, evitando siempre que el mismo parezca aquello que no es, es un buen método. Los materiales y las herramientas han de utilizarse de modo óptimo, desechando un determinado material cuando existe otro que puede servir más económicamente y/o más eficientemente. La viga de acero de una vivienda que se ha pintado de manera que parezca de madera; la botella de plástico moldeada que se ha diseñado para pasar por vidrio soplado, algo muy caro; la reproducción de un banco de zapatero de Nueva Inglaterra (“con agujeros de gusano, un dólar más caro”), fabricado en 1967, transplantado a una sala de estar del siglo XX para convertirse en equívoca mesita de bebidas y cenicero... todo ello son perversiones de materiales, herramientas y tratamientos. Y la disciplina de seguir un método adecuado se



Alexander Calder: “El caballo”, 1928. Nogal. Colección del Museo de Arte Moderno, Nueva York. Adquirido mediante la Lillie P. Bliss Bequest.

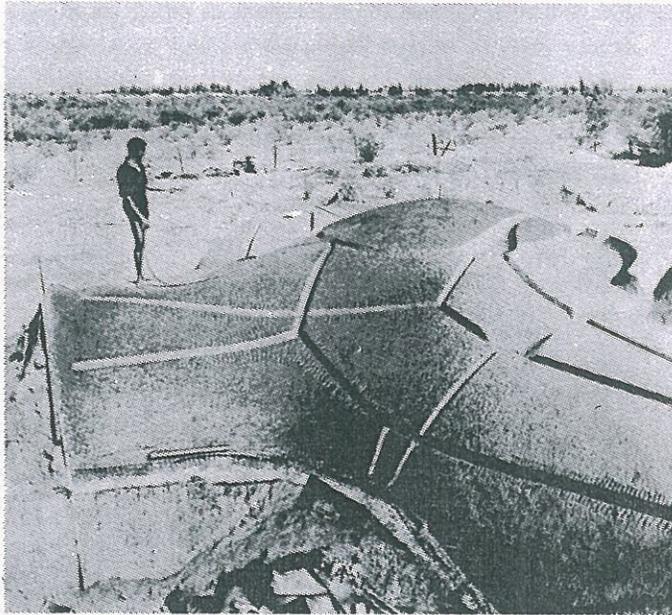
extiende también, naturalmente, al campo de las bellas artes. “El caballo”, una convincente escultura de Alexander Calder que se encuentra en el Museo de Arte Moderno de Nueva York, recibió forma del material determinado en que primeramente se pensó. Calder estaba convencido de que la madera de boj le proporcionaría la textura y color específicos que él deseaba para su obra. Pero la madera de boj viene en planchas bastante estrechas y de pequeño tamaño (por ello ha venido siendo utilizada para la manufactura de cajas pequeñas). La única forma de hacer una escultura de tamaño apreciable partiendo de una madera que sólo existe en piezas pequeñas era entrelazando éstas, como ocurre con ciertos juguetes infantiles. “El caballo”, pues, es una escultura cuya estética se vio determinada en gran medida por el método. Para la realización final en el Museo de Arte Moderno Calder optó por el uso de tablillas de nogal, una madera de textura similar.

Cuando los primeros colonizadores suecos de lo que hoy es el Estado de Delaware decidieron construir tenían a su disposición árboles y hachas. El *material* era el redondo tronco de un árbol, la *herramienta* un hacha, y el *procedimiento* una simple hendidura aplicada al leño. La consecuencia inevitable de esta combinación de herramientas, materiales y procedimientos fue la cabaña de troncos.

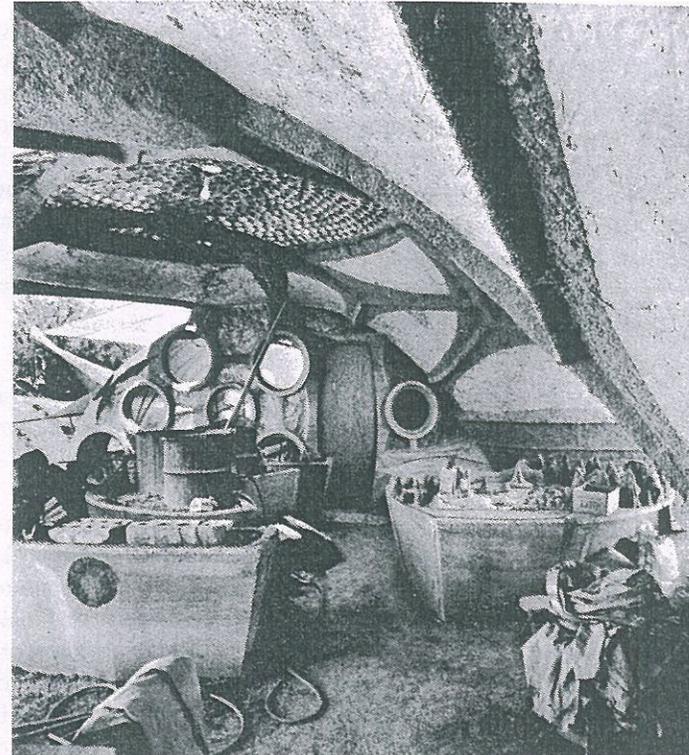
Entre la cabaña de troncos del Valle de Delaware, de 1680, y la vivienda del desierto de Paolo Soleri en Arizona, del siglo XX, no hay ningún progreso. La vivienda de Soleri resulta de un modo igualmente inevitable de la combinación de herramientas, materiales y procedimientos. La especial viscosidad de la arena del desierto donde Soleri edificó su vivienda hicieron posible su método tan original. Soleri escogió un montículo de arena del desierto y lo entrelazó con canales en V hendidos en la arena, consiguiendo un dibujo parecido al costillar de una ballena. Entonces echó cemento en los canales, formando así, cuando fraguó, las vigas del techo de la futura casa. Añadió una capa de cemento al “tejado”, y extrajo la arena de la parte inferior para crear el espacio habitable. A continuación terminó la construcción acoplando ventanillas de automóvil recogidas de un cementerio de coches. La utilización creativa por parte de Soleri de herramientas, materiales y procedimientos fue un *tour de force* que nos proporcionó un método de construcción enteramente nuevo.

La cúpula de styrofoam “autorregenerativa” de la Dow Chemical representa otro enfoque radical de los métodos de construcción. Los cimientos del edificio pueden estar formados por una pared de retención circular de 30 cm. de altura, a la cual se ajusta una banda de styrofoam de 10 cm. de ancho, la cual va ascendiendo, a medida que circunda la pared, desde 0 a 10 cm., formando la base de la cúpula espiral. En el piso central un equipo automático pone en funcionamiento dos

Paolo Soleri: La tierra labrada constituye la habitación de refuerzo original y el interior de un taller de cerámica. Fotografías de Stuart Weiner.



aguilones de hilado, el primero con un operario y el segundo con una soldadora. Los aguilones describen círculos, como si fueran los brazos de un compás, y se elevan siguiendo un desplazamiento en espiral a unos 9 m. por minuto, avanzando gradualmente hacia el centro. Un hombre sentado en el sillón alimenta a la soldadora con una banda "sin fin" de styrofoam de 10 X 10 cm., que es soldada al calor a la banda de styrofoam montada a mano anteriormente. Como el mecanismo de alimentación sigue su curso circular, ascendente y de diámetro cada vez menor, con este procedimiento de espiral se crea la cúpula. Finalizada la operación queda en la parte superior un boquete de 90 cm. de diámetro a través del cual puede retirarse el operario, el mástil y el aguilón. A continuación se cierra el boquete con una burbuja de plástico transparente ajustable a presión, o un respiradero. Llegados a este punto la estructura es translúcida, blanda, pero aún desprovista de puertas y ventanas. Estas pueden cortarse con una simple incisión (la estructura es todavía tan blanda que las aberturas pueden hacerse incluso con la uña), y luego se rocía todo por dentro y



fuera con cemento modificado por látex. La cúpula, que se asegura para resistir vientos fuertes y pesadas cargas de nieve, es ultraligera, inherrumbrable, y económica. Algunas de estas cúpulas de 16 metros de diámetro pueden ensamblarse fácilmente y formar racimos.

Los métodos de construcción citados demuestran la posibilidad de una elegante solución unida a una interacción creativa de herramientas, materiales y procedimientos.

UTILIZACION

“¿Sirve?” Un frasco de vitaminas debería dispensar las grageas de una en una. Una botella de tinta no debería volcarse. Un envoltorio de película de plástico

para pastrami en lonchas debería soportar el agua hirviendo. Como en una casa que se respete los despertadores no suelen volar a ochocientos kilómetros por hora, no es preciso darles líneas aerodinámicas. ¿Será más eficaz un encendedor si se le dota de aletas, como a ciertos automóviles? (El diseño de esos coches se copió de un avión de caza de la guerra de Corea). Veamos algunos martillos: todos difieren en peso, materia y forma. El mazo del escultor es perfectamente redondo, con lo que permite una constante rotación de la mano. El martillo del joyero es un instrumento de precisión que se utiliza para trabajar el metal muy cuidadosamente. El del geólogo está delicadamente equilibrado, para que colabore con el movimiento del brazo cuando aquél está partiendo piedras.

El bolígrafo provisto de una falsa orquídea de polietileno rodeada de hojas de zanahoria falsas de estireno, todo ello brotando de la parte superior, es, por otra parte, una cursi perversión de diseño por utilidad.

Pero las consecuencias de la comercialización de un nuevo dispositivo no son nunca predecibles. En el caso de los automóviles surgió una sutil ironía. Una de las primeras críticas que sufrió el automóvil era la de que, a diferencia del viejo carromato de dos caballos, no tenía instinto para “volver a casa solo” cuando su propietario quedaba incapacitado tras una noche de generosa bebida. Nadie podía predecir que la aceptación masiva del automóvil pondría ruedas al dormitorio norteamericano, ofreciendo a todos un nuevo sitio donde hacer el amor y de paso intimidad, libre de la vigilancia de padres y parejas. Nadie esperó que el coche acelerara nuestra movilidad, creando con ello la expansión suburbana y las ciudades dormitorio que estrangulan nuestras más grandes ciudades; ni nadie sancionó la matanza anual de cincuenta mil personas, nuestra brutalización, y la posibilidad de ver, como dice Philip Wylie, “a niños con las mandíbulas arrancadas en la esquina de las calles Maine y Maple”; o dar al traste con nuestras reuniones sociales, contribuyendo con ello a nuestra alienación; o encadenar a todo jovenzuelo, patán, o buscalíos de edades entre 16 y 60 años a un endeudamiento permanente a razón de 80 dólares al mes. Hacia la mitad de los años cuarenta nadie preveía que el automóvil, una vez cumplida su finalidad primaria, se convertiría en una mezcla de símbolo social y de tajada desechable plateada en cromo. Pero habían de venir dos ironías aún mayores. Al comienzo de los años sesenta, cuando la gente comenzó a viajar en avión con más frecuencia y a alquilar automóviles tipo en su lugar de destino, los clientes de los hombres de negocios dejaron de ver el coche que éstos poseían y con ello se vieron incapaces de juzgar su “estilo de vida”. La exuberancia barroca de Detroit amainó, y nuevamente el automóvil estuvo a punto de convertirse en un instrumento de transporte. Ahora el dinero destinado a ma-

nifestaciones de poder social pasó a gastarse en yates, televisores en color, y otras cosas efímeras. Queda aún la última ironía: con los humos de monóxido de carbono que envenenan nuestra atmósfera, pronto podría reaparecer el anacrónico coche eléctrico, sólo capaz de alcanzar pequeñas velocidades y con una autonomía de menos de 150 kilómetros, una reliquia de principios de siglo. Y le llamamos anacrónico porque los días de los instrumentos de transporte individual están contados.

El automóvil nos proporciona un historial típico de setenta años de perversión del diseño por *utilización*.

NECESIDAD

Durante los últimos tiempos el diseñador ha satisfecho solamente necesidades y deseos pasajeros, descuidando las verdaderas necesidades del hombre. Las necesidades económicas, psicológicas, espirituales, tecnológicas e intelectuales de un ser humano suelen ser más difíciles y menos provechosas de satisfacer que las “necesidades” cuidadosamente elaboradas y manipuladas que inculca la moda y la novedad.

La gente parece preferir lo vistoso a lo sencillo, del mismo modo que prefiere los ensueños al pensamiento, y el misticismo al racionalismo. Del mismo modo que persiguen placeres muy solicitados y prefieren carreteras muy concurridas en lugar de buscar la soledad y los caminos poco frecuentados, parecen sentirse más seguros entre el gentío y la multitud. *Horror vacui* es horror al vacío tanto interior como exterior.

La necesidad de “seguridad mediante identidad” ha degenerado en “pose”. El consumidor, incapaz o poco dispuesto a vivir una vida enérgica, puede ahora representar su papel si se equipa con botas repujadas, uniformes paramilitares, blusas turísticas, chalecos de piel, y demás adornos externos de un Davy Crockett, un soldado de la Legión Extranjera, o un cabecilla cosaco. (La apoteosis del ridículo: un “equipo de Paul Bunyan, con barba y todo”, que ignora el hecho de que Paul Bunyan es el personaje imaginario de una empresa publicitaria de principios de siglo.) Los arcos peludos y las botas de piel de alce no son más que para “figurar”, evidentemente, ya que el control de las condiciones climáticas las hace totalmente innecesarias en todo el país, excepto en Bismarck, Dakota del Norte.

* Tan sólo diez meses después de que la Compañía Papelera Scott lanzara sus vestidos de papel desechables, a 99 centavos, era posible adquirir vestidos de papel de usar y tirar a unos precios que oscilaban entre 20 y 149,50 dólares. Con el incremento del consumo el precio del vestido de 99 centavos podría haber bajado a 40 centavos, y un vestido de papel de 40 centavos es una buena idea. Como de costumbre, la industria estropeó la idea y prefirió ignorar una función del diseño importante y satisfactoria: hacer vestidos de papel que fueran lo suficientemente baratos como para que el consumidor pudiera después desecharlos sin molestias económicas.

Se ha utilizado el cambio tecnológico cada vez más acelerado para dar lugar a la caída en desuso tecnológica. La producción de este año suele llevar consigo bastantes cambios técnicos como para que resulte bastante superior a la oferta del año pasado. La economía de mercado, sin embargo, está todavía engranada a la filosofía estática de "adquisición-propiedad" y no a la dinámica de "arrendamiento-utilización", y por ello la política de precios no ha dado lugar a una reducción en los precios de venta al público. Si, por ejemplo, la adquisición de un televisor tiene que ser algo de todos los años y no una compra para toda la vida, el precio ha de reflejarlo. En lugar de eso tenemos que el valor real de las cosas reales se ha visto desplazado por el valor falso de las cosas falsas, un tipo de la Ley del Diseño de Gresham.

Como postura, el "Que coman rosquillas" ha sido considerado como el derecho básico del fabricante. Y a estas alturas la gente, que ha dejado de entusiasmarse por el "pan", sólo es capaz de diferenciar entre distintos tipos de hornada. Nuestra sociedad occidental, orientada a la ganancia y al consumidor, ha llegado a especializarse tanto que poca gente es capaz de experimentar los placeres y provechos de una vida realizada, y muchos ni siquiera participan en las formas más modestas de actividad creadora que podrían ayudarles a mantener sus facultades sensoriales e intelectuales vivas. Los componentes de una comunidad o nación "civilizada" dependen de las manos, cerebros e imaginación de los especialistas. Pero por muy competentes que éstos sean, si no tienen sentido de responsabilidad ética, intelectual y artística, la moral, y una calidad de vida inteligente, "hermosa", y elegante, sufrirá en magnitudes astronómicas bajo nuestros sistemas actuales de producción masiva y capital privado.

TELESIS

"La utilización deliberada e intencionada de los procesos de la naturaleza y

de la sociedad para la consecución de metas particulares." (*American College Dictionary*, 1961). El contenido telésico de un diseño debe reflejar la época y las condiciones que le han dado lugar, y debe ajustarse al orden humano socio-económico general en el cual va a actuar.

La inseguridad y las presiones de nuestra sociedad, nuevas y complejas, hacen que mucha gente piense que la manera más lógica de recuperar los valores perdidos es salir a comprar muebles estilo Colonial, cubrir el suelo con una alfombra de gancho, comprar retratos de antepasados, falsos y fabricados en serie, y colgar sobre la chimenea un fusil de horquilla. La lámpara de gas tan popular en nuestras subdivisiones es un estúpido y peligroso anacronismo que sólo refleja una insegura añoranza de "los viejos tiempos" practicada por el consumidor y el diseñador.

Nuestra aventura sentimental con lo japonés (budismo Zen, la arquitectura de los Sepulcros Ise y del Palacio Imperial de Katsura, la poesía kaiku, los bloques de impresión Hiroshige y Hokusai, la música de koto y samisen, los faroles y los juegos de sake, el licor de té verde, el sukiyaki y la tempura...) que dura ya veinte años, ha provocado una demanda inmoderada por parte de los consumidores que descuidan lo telésicamente acertado.

Actualmente resulta obvio que nuestro interés por lo japonés no es una simple moda o novedad pasajera, sino más bien el resultado de una importante confrontación cultural. Como el Japón estuvo aislado del mundo occidental durante los doscientos años que duró el Shogunato de Tokugawa, sus manifestaciones culturales florecieron de una manera pura, aunque un tanto instintivas, en las ciudades imperiales de Kyoto y Edo (hoy Tokyo). La respuesta del mundo occidental encaminado a un conocimiento a fondo de lo japonés es solamente comparable a la atracción de los europeos hacia lo clásico, atracción que ahora nos agrada llamar Renacimiento. En cualquier caso, es imposible transplantar cosas de una cultura a otra.

Los suelos de los hogares japoneses tradicionales están completamente cubiertos con esteras. Las dimensiones de éstas son de 90 X 180 cm. y están hechas de cañas de arroz comprimidas fuertemente bajo un forro de juncos hilados. Los lados más largos se atan con cintas negras de lino. Aunque las esteras tatami imponen un baremo (se habla de casas de seis, ocho o nueve esteras), su finalidad primaria consiste en absorber los ruidos y actuar como una especie de aspiradora de pared a pared que filtra las partículas de suciedad con su superficie hilada y las retiene en el núcleo de cañas de arroz. Periódicamente se desechan estas esteras, junto con la su-

ciudad que contienen, y se instalan otras nuevas. Los pies japoneses se meten en unos tabi (el zapato para la calle, tipo sandalia, se deja a la puerta), limpios y tipo calcetín, que también han sido diseñados para encajar con el sistema. Los zapatos occidentales de suela de cuero y estrechos tacones destrozarían la superficie de las esteras, a la vez que introducirían en la casa una mayor cantidad de suciedad. El uso cada vez más generalizado de zapatos corrientes y las prisas de la era industrial han convertido en una dificultad el uso de tatami en el Japón, y en una ridiculez en los Estados Unidos, donde los elevados costes hacen que desechar las esteras viejas e instalar otras nuevas sea algo ruinosamente caro.

Sin embargo, el suelo cubierto de tatami no es más que una parte del sistema de diseño más amplio de una casa japonesa. Las frágiles paredes deslizables de papel y el tatami la dotan de unas propiedades acústicas definidas y relevantes que han tenido su influencia en el diseño y desarrollo de los instrumentos musicales, e incluso en la estructura melodiosa del habla japonés, la poesía y el drama. Si se inserta un piano en una casa japonesa, algo diseñado para las resonantes y aislantes paredes y pisos de las casas y salas de concierto occidentales, la brillantez de un concierto de Rachmaninoff quedaría reducida a una estridente cacofonía. De modo análogo, la frágil cualidad de un samisen japonés no puede apreciarse enteramente en la caja de resonancias que es la casa americana. Los norteamericanos que, en su búsqueda de lo exótico, intentan emparejar un interior japonés con un modo de vida norteamericano, pronto descubren que los elementos no pueden arrancarse de un contexto telésico con impunidad.

ASOCIACION

Nuestros condicionamientos psicológicos, que a veces retroceden hasta los más lejanos recuerdos de nuestra infancia, entran en juego y nos predisponen o nos dotan de una cierta antipatía hacia un valor dado.

La inobservancia del aspecto asociacional del complejo funcional queda demostrada por la creciente resistencia del consumidor ante muchas áreas de la producción. Por ejemplo, después de dos décadas, la industria del televisor sigue sin ser capaz de resolver el dilema de si un televisor debe portar los valores asociacionales de un mueble (un cofre de mah-jong lacarado de la Dinastía Ming), o de un equipo técnico (un tubo de ensayo portátil). Unos receptores de televisión que incorporen nuevas asociaciones (receptores para la habitación de juegos de los niños, de colores y materiales brillantes, realizados con controles agradables al tacto pero que no funcionan, y pre-selección para momentos determinados y canales dados, aparatos ajus-

tables y giratorios para salas de hospital, etc.), podrían no sólo despejar los almacenes de su amplio inventario de modelos, sino también *crear* nuevos mercados.

¿Y qué forma es la más adecuada para un frasco de vitaminas, el tarro de caramelos de fin de siglo, el botellín de perfume, o la coctelera estilo "danés moderno"?

Muchos diseñadores han dado la misma respuesta que con tan poco éxito se practica en Hollywood: la de considerar al público como algo totalmente desprovisto de imaginación, gusto y discriminación. Tendríamos el retrato de un enclenque mental dotado de un coeficiente de inteligencia de unos 70 puntos, dispuesto a aceptar cuantos especiosos valores la impía trinidad de Investigación Motivacional, Análisis de Mercado, y Ventas, decida que son buenos para él. En resumen, los valores asociacionales del diseño han degenerado al denominador común más bajo, han llegado a determinarse más por inspiradas conjeturas y gráficos multicolores que por las sinceramente comprendidas necesidades del consumidor.

Existen ya muchos productos que incorporan con éxito valores de un contenido asociacional más elevado, sea por accidente o intencionadamente, por diseño.

El frasco Sucaryl de la Raymond Loewy Associates para Abbott Laboratories aporta elegancia a una mesa y agencia dulcificante sin de ningún modo sugerir al-

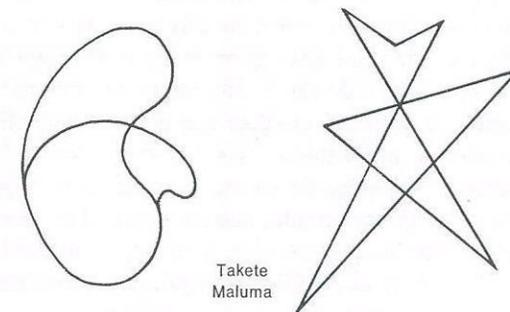


Figura 2. COMPARACION GESTALTICA

go medicinal¹. La máquina de escribir portátil Lettera 22, de Olivetti, aporta inmediatamente un aura de refinada elegancia, precisión, y fácil transporte, junto con una eficiencia mecanográfica, mientras que su maletín de lona y cuero a dos tonos connota "a prueba de cualquier temperatura".

Los valores abstractos pueden comunicarse de modo directo a todos, y ello es fácilmente demostrable.

Si preguntamos al lector a cuál de las figuras de la página anterior llamaría *Takete* y a cuál *Maluma* (palabras desprovistas de significado en cualquier idioma conocido), fácilmente llamaría *Takete* a la de la derecha (W. Koehler. *Gestalt Psychology*).

Muchos valores asociacionales son realmente universales, manteniendo impulsos y coacciones subconscientes y profundamente arraigadas. Se ha demostrado que formas y sonidos absolutamente desprovistos de significado nos dicen lo mismo a todos. La relación subconsciente entre la expectación del espectador y la configuración del objeto puede experimentarse y manipularse. Lo cual no sólo realzará la cualidad de silla de una silla, por ejemplo, sino que también la colmará con valores asociacionales de, por ejemplo, elegancia, formalidad, portabilidad, u otra atribución.

ESTETICA

Aquí encontramos al artista tradicionalmente barbudo, figura mitológica portadora de un mito, provisto de sandalias, amantes, una guardilla, un caballero, persiguiendo sus diseños envueltos en ensueños. La nube de misterio que envuelve a la estética puede y debe dispersarse. La definición del diccionario, "teoría de la belleza en el buen gusto y en el arte", nos deja prácticamente como estábamos. Sin embargo, sabemos que la estética es una herramienta, una de las herramientas más importantes del repertorio del diseñador, una herramienta que le ayuda a configurar sus formas y colores hasta obtener entidades que nos conmueven, que nos agradan, que son hermosas, excitantes, plétóricas de encanto, significativas. Como no se dispone de ningún criterio para el análisis de la estética se la considera como una simple expresión personal, cargada de misterio y rodeada de disparates. "Sabemos lo que queremos" o no queremos, y con eso nos conformamos. Los mismos artistas empiezan a contemplar sus obras como si fueran recursos auto-terapéuticos de expresión propia, confunden la licencia con la libertad, y se olvi-

¹ A esto deberíamos añadir que otros frascos fabricados por Abbott Laboratories demostraron ser insuficientemente medicinales: desde marzo de 1971 los frascos de líquido intravenoso infectados de la Abbott han matado a nueve personas.



"La última cena", de Leonardo da Vinci

dan de toda disciplina. Con frecuencia son incapaces de ponerse de acuerdo respecto a los diversos elementos y atributos de la estética del diseño. Si comparamos "La última cena" de Leonardo da Vinci con un papel de pared corriente comprenderemos cómo operan ambos en el campo de la estética. En la obra del llamado arte "puro", la misión principal es actuar a nivel de inspiración, encanto, belleza, catarsis... en resumen, servir de instrumento de comunicación propagandística para la Santa Iglesia en una época en que la mayor parte de la población era analfabeta y tenía, además, pocas oportunidades de recibir estímulos no verbales. Pero "La última cena" tenía también que cumplir con otra exigencia de la función; dejando aparte lo espiritual, su *utilidad* era la de cubrir una pared. En cuanto al *método*, tenía que reflejar el material (pigmento y vehículo), utensilios (pinceles y espátulas), y procedimiento (las pinceladas en particular), seguidos por Leonardo. Tenía que cumplimentar la *necesidad* humana de satisfacción espiritual. Y tenía que actuar en los planos *asociacional* y *telésico*, suministrando referencias de la Biblia. Finalmente, a través de estereotipos tales como el tipo racial, vestiduras y postura del Salvador, debía facilitarle al espectador la identificación mediante asociación.

Versiones más tempranas de "La última cena", pintadas en los siglos VI y VII, mostraban a Cristo *acostado* o reclinado en el lugar de honor. Durante cerca de cuatrocientos años las personas bien educadas no se *sentaban* a la mesa. Leonardo da Vinci hizo caso omiso de la postura reclinada seguida por anteriores civilizaciones y pintores de Cristo y sus discípulos. Para conseguir que "La última cena" resultara aceptable en un plano asociacional a los italianos de la época, Leonardo colocó a todos sentados a la mesa de la última cena, en sillas o bancos, en la posición propia de

la época del autor. Desgraciadamente, el relato bíblico de que San Juan reposaba la cabeza en el pecho del Salvador planteó al artista un problema de colocación, insoluble una vez que todos se hallaban sentados de acuerdo con las costumbres renacentistas.

Por otra parte, el uso primario de un papel de pared es el de cubrir una pared. Pero la creciente variedad en texturas y colores que facilita la fábrica demuestra que también el empapelado debe cumplir el aspecto *estético* de la función. Nadie pone en duda que en una obra de arte como "La última cena" el énfasis funcional primordial yace en la estética, siendo subsidiaria su *utilización* (cubrir una pared). La tarea principal del papel es cubrir una pared, y su valor estético asume una función claramente secundaria. Pero ambos ejemplos han de actuar en los *seis* sectores del complejo funcional.

Con frecuencia los diseñadores intentan rebasar las exigencias funcionales primarias de *método, utilización, necesidad, tesis, asociación y estética*, esforzándose por alcanzar una afirmación más concisa: precisión, simplicidad. En una afirmación así concebida hallamos una cierta satisfacción estética comparable a la que se encuentra en la espiral logarítmica de un nautilus, en la elegancia del vuelo de la gaviota, en la firmeza de un tronco de árbol nudoso, en los colores de una puesta de sol. La satisfacción personal que resulta de la simplicidad de una cosa puede llamarse *elegancia*. Cuando hablamos de "una solución elegante" nos referimos a algo que el hombre ha elaborado conscientemente y que reduce lo complejo a lo simple:

Servirá un ejemplo sacado del campo de la matemática: la demostración de Euclides de que hay infinitos números primos. Números "primos" son aquellos que son indivisibles, como el 3, el 17, el 23, etc. Sería lógico pensar que, a medida que se avanza en la serie numérica, los números primos serían cada vez menos frecuentes, que formarían una minoría ante los productos cada vez mayores de los números pequeños, hasta llegar finalmente a un número muy elevado que sería el primo más alto, el último número virgen.

El teorema de Euclides demuestra de forma simple y elegante que esto no es cierto, que por más que ascendamos a regiones astronómicas siempre hallaremos números que no son resultado del producto de otros más pequeños, sino que han sido generados por conceptos immaculados, por decirlo así. He aquí la demostración: Tomemos la hipótesis de que P es el número primo más elevado; tomemos a continuación un número igual a $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times \dots \times P$. Expresaremos este número mediante el signo $(P!)$. Sumémosle ahora una uni-

dad: resultara $(P! + 1)$. Evidentemente, este número no es divisible por P o por cualquier otro menor que P , pues todos ellos están contenidos en $(P!)$; luego $(P! + 1)$ es un número primo superior a P , o bien contiene un factor primo superior a P . Q.E.D.

La profunda satisfacción que sugiere esta demostración es tanto estética como intelectual: una especie de encanto con lo casi perfecto.

2 FILOGENOCIDIO

Historia de la profesión de diseñador industrial

Todos nosotros estamos en la cuneta, pero algunos miramos las estrellas.

Oscar Wilde

La tarea esencial del diseño consiste en transformar el ambiente y los utensilios del hombre, y, por extensión, al hombre mismo. El hombre siempre ha intentado cambiar su ambiente y a sí mismo, pero sólo en la actualidad ha llegado a ser casi posible este empeño, gracias a la ciencia, la tecnología y la producción en cadena. Comenzamos a ser capaces de definir y aislar los problemas, de delimitar las metas posibles, y de trabajar sensatamente para alcanzarlas. De esta forma un entorno super-tecnificado, estéril e inhumano ha llegado a convertirse en un posible porvenir; otro es un mundo que se asfixia bajo una sombrilla de contaminación parda y permanente. Las distintas ciencias y tecnologías, por añadidura, se han hecho lamentablemente especializadas y departamentalizadas. Con frecuencia los problemas más complejos sólo pueden plantearse los equipos de especialistas, que a menudo tan sólo se expresan en su jerga profesional. Los diseñadores industriales, que suelen formar parte de tales equipos, frecuentemente se encuentran con que, además de desempeñar sus funciones habituales, han de actuar de puente de comunicación entre los demás componentes del equipo. No es raro que el diseñador sea el único que se expresa en los diversos vocabularios técnicos. El papel de intérprete de equipo se le suele implantar debido a su preparación profesional. En consecuencia, encontramos que el diseñador industrial integrado en un equipo se convierte en "sintetizador de grupo", un cargo que le ha sido concedido por la simple ausencia de personas de las demás disciplinas.

Pero esto no ha sido siempre así.

Hay muchos libros de diseño industrial que sugieren que el diseño empezó cuando el hombre empezó a fabricar herramientas. Aunque puede que la diferencia entre el *Australopithecus africanus* y el diseñador moderno no sea tan notable como uno pueda suponer o esperar, la postura de identificar al hombre fabricante de herramientas con los comienzos de esta profesión no es más que un intento de labrar un prestigio al evocar un precedente histórico sabroso. "En los principios exis-

tía el diseño": indudablemente, pero no el diseño industrial. Henry Dreyfuss, uno de los pioneros de esta profesión, dice en su obra *Designing for People* (El diseño popular), quizá el libro de más calidad y más típico acerca de diseño industrial:

El diseñador industrial empezó por eliminar el exceso de decoración, pero su auténtico trabajo empezó cuando se empeñó en diseccionar el producto, en averiguar qué era lo que le hacía marchar, y en idear métodos que lo hicieran marchar mejor; y a continuación se propuso darle mejor aspecto. El diseñador industrial tiene siempre presente que la belleza es algo superficial. Durante muchos años hemos tenido siempre presente en nuestra oficina el concepto de que estamos trabajando en objetos en los que la gente se va a montar, a sentar, que va a mirar, a los que va a hablar, activar, poner en funcionamiento; objetos que la gente va a utilizar individual o colectivamente. El diseñador industrial ha fracasado si el punto de contacto entre el producto y la gente se convierte en punto de fricción. Por el contrario, el diseñador ha triunfado si consigue dar al público mayor seguridad, más confort, más deseos de comprar, si le hace más eficiente, o, simplemente, más feliz. Desempeña su tarea con un enfoque imparcial, analítico. Mantiene consultas objetivas con el fabricante, los ingenieros, los jefes de producción, y el equipo de ventas, teniendo siempre presentes los problemas que puede tener la empresa en el mundo industrial o de los negocios. Se comprometerá hasta cierto punto, pero no dará su brazo a torcer en aquellos principios de diseño que él sabe acertados. De vez en cuando perderá un cliente, pero rara vez perderá el respeto de sus clientes.

El diseño industrial, pues, está siempre relacionado con las facilidades de producción y/o manufactura: un estado de cosas que ni hombre ni dios desearía.

El interés por el diseño de utensilios y maquinaria empezó a manifestarse casi coincidiendo con los comienzos de la revolución industrial, y, muy apropiadamente, empezó en Inglaterra. La primera asociación de diseño industrial se fundó en Suecia en 1849, siendo seguida por asociaciones similares que se fundaron en Australia, Alemania, Dinamarca, Inglaterra, Noruega y Finlandia (en este orden). A los diseñadores de la época les preocupaba la forma, la voluble consecución de la "belleza apropiada" de las máquinas-herramienta y los objetos hechos a máquina. Veían la máquina y veían una cosa nueva, algo que parecía exigir decoración, embellecimiento; decoración que habitualmente se recogía de la ornamentación clásica y de incursiones por los reinos animal y vegetal. De este modo, las hojas de acanto, las piñas, y estilizadas gavillas de trigo, llegaron a poblar las fachadas de gigantescas presas hidráulicas. Gran parte de estos movimientos de "diseño sen-

sató” o “reforma por el diseño” de la época tenían sus raíces, al igual que los engendrados por los escritos y enseñanzas de William Morris en Inglaterra y Elbert Hubbard en los Estados Unidos, en una especie de filosofía antimaquinista de tipo ludita*. Frank Lloyd Wright dijo en 1894 que “la máquina ha llegado para quedarse”, y que el diseñador debería “sacar el mejor partido posible de esta muestra tan normal de la civilización, en lugar de prostituirla, como se ha venido haciendo hasta ahora, con la criminal reproducción de formas nacidas en otras épocas y bajo otras condiciones, las cuales ya sólo sirven para destruir”. No obstante, los diseñadores del siglo pasado eran, bien practicantes de un barroco-victoriano voluptuoso, o bien socios de una camarilla pletórica de afectación a quien la tecnología maquinista consternaba. Las actividades de la *Kunstgewerbeschule* austríaca y de algunos grupos aislados de diseñadores alemanes adelantaron lo que habría de llegar, pero no se logró una desasosegada concordia entre el arte y la máquina hasta que en 1919 Walter Gropius fundó la Bauhaus alemana.

Ninguna escuela de diseño de la historia ha tenido mayor influencia que la Bauhaus en la configuración del buen gusto y del diseño. Fue la primera escuela que consideró al diseño como parte vital del proceso de producción y no solamente como una “arte aplicada” o “artes industriales”. Llegó a ser el primer foro internacional del diseño porque atrajo facultad y estudiantes de todo el mundo, y su influencia viajó cuando más tarde estas personas fundaron oficinas y escuelas de diseño en los principales países. Casi todas las escuelas de diseño importantes de los Estados Unidos siguen utilizando las bases fundamentales del curso de diseño elaborado por la Bauhaus. En 1919 era juicioso que los jóvenes alemanes hicieran experimentos con el taladro y la sierra circular, la soldadora y el torno, pues con ello “se imbuían de la interacción entre utensilio y material”. Este método resulta hoy anacrónico, porque un adolescente norteamericano se ha pasado la vida inmerso en una sociedad dominada por la máquina, por más que ha pasado también largo tiempo acostado bajo diversos automóviles, montándolos y desmontándolos. Para el estudiante norteamericano cuya escuela de diseño todavía recurre con largueza a las pautas de enseñanza desarrolladas por la Bauhaus no existen las ciencias de las computadoras y la electrónica, ni la tecnología de los plásticos, ni la cibernética, ni la biónica. Los cursos desarrollados por la Bauhaus eran excelentes

(*) Los luditas constituían una banda organizada compuesta de mecánicos y simpatizantes que durante el período 1812-14 se dedicó a destruir maquinaria fabril en las Midlands y norte de Inglaterra. Asimismo, solicitaron (infructuosamente) del Parlamento la entrada en vigor de las leyes que autorizaban al Estado a regular los salarios y el número de horas de trabajo. (Nota del traductor.)

para su época y lugar (telesís), pero las escuelas norteamericanas fieles a su pauta en los años setenta no hacen más que perpetuar el infantilismo del diseño.

En lo que a diseño se refiere la Bauhaus, en cierto modo, era una mutación no adaptable, ya que no se escogieron bien los genes formadores de sus características de convergencia. Proclamó su manifiesto en negrita: “Arquitectos, escultores, pintores, todos nosotros debemos volvernos al artesanado... ¡Creemos un *nuevo gremio artesanal!*” El intenso énfasis dado a la interacción artesanado-arte-diseño llegó a convertirse en un callejón sin salida. El nihilismo inherente a las artes pictóricas de los años siguientes a la Primera Guerra Mundial poco tenía que aportar que fuera útil al consumidor medio o incluso perspicaz. Por otra parte, los cuadros de Kandinsky, Klee, Feininger y otros no guardaban absolutamente ninguna relación con la insípida elegancia que daban a sus productos algunos diseñadores.

En los Estados Unidos el diseño industrial, al igual que los bailes maratónicos, las competiciones de ciclismo de seis días de duración, la Federación Nacional del Rifle, los Aguilas Azules, y los platos gratuitos en los cines, era hijo de la Depresión. El vientre hinchado de un niño famélico le da a primera vista la apariencia de estar bien alimentado: la demacración de brazos y piernas se observa después. Las producciones del primitivo diseño industrial norteamericano comunican la misma lustrosa obesidad, y tienen la misma debilidad.

Los fabricantes necesitaban un truco publicitario nuevo para el mercado de la Depresión, y el diseñador industrial dio nueva forma a los productos para que tuvieran mejor apariencia al tiempo que pudieran reducirse los costes de producción y venta. Harold Van Doren definió en *Industrial Design* la época de un modo acertado:

Diseño industrial es la práctica de analizar, crear y fomentar productos destinados a la fabricación en cadena. Su meta es el logro de formas cuya aceptabilidad quede asegurada antes de que haya tenido lugar una inversión de capital considerable, y que puedan fabricarse a precios que permitan su amplia distribución y la obtención de beneficios razonables.

Los pioneros de la práctica del diseño en los Estados Unidos fueron Harold Van Doren, Norman Bel Geddes, Raymond Loewy, Russel Wright, Henry Dreyfuss, Donald Deskey, y Walter Dorwin Teague. No deja de ser significativo el hecho que todos ellos procedían del campo del diseño teatral y/o la técnica del escaparate

Mientras los arquitectos vendían manzanas en las esquinas, los antiguos dise-

ñadores teatrales y los antiguos escaparatistas creaban “tentaciones” en suites lujosas, unos pisos más arriba.

El primer caso de promoción del diseño industrial, y también el más famoso, fue probablemente el rediseño realizado por Raymond Loewy de la duplicadora de Gestetner. Pero, como haría notar Don Wallance treinta años después en *Shaping America's Products*:

Las fotografías “antes y después” de mimeógrafos, locomotoras, refrigeradores, muebles, y muchas otras cosas que fueron transformadas por el diseño industrial eran de lo más impresionante. Y todavía lo eran más las diferencias en las cifras de ventas antes y después. Es curioso que cuando miramos estas cosas ahora, veinticinco años después, ya no resulta tan claro cuál de las dos versiones, la de “antes” o la de “después”, ha soportado mejor el paso del tiempo.

Este tipo de diseño orientado a la manipulación del entusiasmo visual del momento continuó sin disminución hasta el comienzo de la Segunda Guerra Mundial.

La industria automovilística y otras industrias de consumo tuvieron que orientar sus instalaciones a la producción de material bélico, y las exigencias de los tiempos de guerra impusieron un nuevo (aunque efímero) sentido de responsabilidad a los diseñadores industriales. Los “sistemas automáticos” y “mecanismo de alimentación auto-mágico” no tenían nada que hacer en un tanque Sherman. Las plantillas de diseñadores se encontraron con verdaderas exigencias de rendimiento en el complejo funcional, impuestas por las condiciones de combate. La necesidad de un diseño honrado (diseño para el uso, y no diseño para la venta) impuso una disciplina más saludable que la del mercado. La crítica escasez de material obligó a los diseñadores que siguieron en el campo comercial a una realización mucho más perspicaz del rendimiento, material, y otras limitaciones impuestas por la guerra. La cacerola de tres cuartos hecha de cartón plastificado, capaz de soportar durante varias horas temperaturas de 475° Fahrenheit, lavable, utilizable indefinidamente, que se *vendía* a 45 centavos, es un ejemplo excelente, y “se evaporó” del mercado a finales de 1945.

Poco después de terminada la guerra apareció en *The New York Times* el primer anuncio a página completa de Gimbel's la distribuidora del bolígrafo Reynolds, que sólo costaba 25 dólares unidad. El lunes por la mañana Herald Square estaba tan atestada de gente que esperaba la apertura del comercio de Gimbel que

fue necesario requerir a la policía para que contuviese a la multitud. Se podían comprar puestos en la cola por cantidades de cinco a diez dólares, y hasta que Gimbel declaró el miércoles que sólo vendería a razón de un bolígrafo por cliente; se podían vender a 50 ó 60 dólares unidad fácilmente.

Esta estrafalaria situación se prolongó durante cinco semanas. Todos los días aterrizaban en el aeropuerto de La Guardia monoplanos Hudson Lodestar trayendo miles de bolígrafos. Incluso una huelga de camioneros de tres días no afectó las ventas, pues el sindicato prometió entregar “alimentos críticos, leche, y bolígrafos Reynolds”. Con un bolígrafo Reynolds se podía “escribir bajo el agua”, pero en pocos sitios más. Rezumaban, producían borrones, se salían en el bolsillo, y no había cartuchos de recambio, porque el bolígrafo era cosa de usar y tirar. Y se tiraban tan pronto como se secaban, si no antes. Pero se seguían vendiendo. Porque el bolígrafo era como un equipo de “sea usted Buck Rogers”: uno lo compraba y ya estaba en la postguerra; del mismo modo que el “pato cojo” acostumbraba a brillar en la solapa del primer traje de paisano del soldado, marcando así el fin de una época, el bolígrafo Reynolds que goteaba en el bolsillo del pecho marcaba el comienzo de una nueva. Había disponibles otros productos de consumo, pero este era el único producto totalmente nuevo del mercado.

La tecnología del año 2000 había dado su fruto en 1945. El bolígrafo Reynolds, de aluminio brillante y asombrosamente ligero era además la confirmación personal de que “los nuestros” habían ganado la guerra.

(Digamos la verdad, ahora que ha pasado el tiempo: “nuestro” bolígrafo se copió de unos alemanes que encontró Reynolds en un bar sudamericano en 1943.)

La industria trataba por todos los medios de satisfacer la buena disposición del público hacia lo nuevo, lo diferente. El híbrido resultante de la unión entre la tecnología y los caprichos del consumidor artificialmente acelerados fueron los oscuros gemelos estilización y caída en desuso. Hay tres tipos de caída en desuso: tecnológica (se descubre una manera mejor y más elegante de hacer las cosas), material (el producto se gasta), y artificial (la mortalidad de los productos; bien el material es de inferior calidad y se desgastará en un plazo previsto, o bien no existen reemplazos ni reparación de piezas fundamentales). Desde que terminó la Segunda Guerra Mundial nuestro principal empeño se ha dirigido hacia la estilización y la caída en desuso artificial. (No deja de ser irónico que, frecuentemente, las aceleradas innovaciones de la tecnología dejen anticuado un producto antes de que se le pueda achacar antigüedad artificial o estilística.)

En los años setenta el entorno social dentro del cual opera el diseño se ha alterado una vez más, debido a una mayor polarización de la sociedad misma. En los Estados Unidos los pobres son cada vez más pobres y los peces gordos están engordando muchísimo. Tenemos, por una parte, a la clase media, que cada vez con más insistencia intenta expresarse mediante la posesión de aparatitos más o menos "camp", al tiempo que busca identificarse y valorarse mediante la propiedad de objetos. Por otra parte, la miseria, que hasta hace poco se mantenía oculta por decoro y piedad, como se mantenía oculta a una tía solterona y enajenada en la Nueva Inglaterra del siglo XIX, ha surgido como una realidad de la vida que nadie puede ignorar. En regiones de Mississippi y Carolina del Sur se encuentran niños famélicos. Hay extensos sumideros de población en los ghettos de las grandes ciudades, cuyos habitantes no comparten en absoluto las motivaciones y aspiraciones de la clase media. Y no pensemos que todas estas personas son de raza negra, puertorriqueños o mejicanos. Hay "ciudadanos de cierta edad" de nuestras zonas rurales quienes, amargados, frustrados en sus intentos de "jubilarse a los 65 años con unos ingresos de 150 dólares mensuales", rondan por los barrios de mala fama de Florida, Texas meridional y el sur de California dando alas a sus sueños paranoicos de una restauración fascista de "los viejos tiempos".

A escala global la disparidad entre los que tienen y los que no tienen se ha hecho terriblemente más abrumadora.

Este abismo se ha ensanchado desde 1960 con el descenso de la natalidad en los Estados Unidos y los países avanzados de Europa Occidental, y con la fantástica explosión de natalidad en el resto del mundo.

También nos encontramos con que la correlación entre el "período de vida útil del producto" y el tiempo real de utilización también actúa en desventaja de las partes pobres del mundo, como demuestra la tabla de la página 43.

Gran parte de lo que se indica tiene sus raíces en el campo de la sociología y la economía, pero, como hemos hecho notar anteriormente, el diseño industrial persigue una síntesis horizontal que haga desaparecer tanto las disciplinas estrechas como las mentalidades estrechas. Aunque en casi todas las demás disciplinas se pone mayor énfasis en la especialización vertical, lo que queda expuesto en la tabla citada es (o debería ser) preocupación legítima del diseñador.

En su obra *Never Leave Well Enough Alone* (Nunca dejes de insistir) Raymond Loewy rememora divertidamente los primeros años de su cruzada, una

Producto	Vida útil del producto (años)	Período de uso en EEUU (años)	Período de uso en países subdesarrollados (años)
Bicicletas	25	2	75
Lavadoras, planchas	5	5	25
Herramientas a transmisión	10	3	25
Automóviles	11	2'2	40 o más
Equipos de construcción	14	8	100 o más
Usos generales			
Material industrial	20	12	75 o más
Maquinaria agrícola	17	15	2500 o más
Equipos ferroviarios	30	30	50
Buques	30	15	80 o más
Equipos de alta fidelidad, fotográficos y cinematográficos, miniaturizados	35	1'1	50

cruzada para "pescar" clientes. En los años treinta y finales de los veinte, al igual que otros diseñadores, llamaba incansablemente a las puertas de las grandes compañías: General Motors, General Electric, General Rubber, General Steel, General Dynamics... Es justo admitir que tanto él como sus colegas fueron de gran utilidad a sus jefes corporativos, y lo siguen siendo. Pero es deprimente encontrarse con que demasiados de los actuales titulados en las escuelas de diseño se incorporan con ansia a las plantillas de diseño de las corporaciones, seguramente envueltos en el capullo del presupuesto de la compañía, asociados a un club de campo costado por la compañía, anualidades prorrogadas, primas de retiro, seguro de enfermedad, y visitas de puesta al día anuales a una de las guaridas de los jefes de sección en Nueva Inglaterra o en Aspen, Colorado.

Que necesitamos una nueva cruzada se ha hecho evidente a todas luces. Por todo el mundo existen extensas zonas de pobreza, y, concomitantemente, estas zonas necesitan diseño. El diseñador debe (al igual que Raymond Loewy, pero de una forma más aceptable moral y socialmente) llamar a puertas que hasta ahora han permanecido cerradas.

No es preciso elegir entre funcionario de empresa, encadenado a su seguridad, o un ejemplar sonriente, repleto de LSD, en un antro de Haight-Ashbury. Hay

una tercera forma. La Oficina de Oportunidades Económicas; el Proyecto de los Apalaches Meridionales; la Organización Internacional del Trabajo, de Ginebra, Suiza; la UNESCO; la UNICEF, y muchas otras organizaciones (de varios tintes políticos) en muchos países que se ocupan de las necesidades óptimas de la supervivencia humana: hemos citado algunas de las direcciones a las cuales el diseñador puede y debe dirigirse.

3

EL MITO DEL PERFECTO INDOLENTE Diseño, "arte" y artesanía

El buen gusto es el recurso más evidente de quienes se sienten inseguros. Las personas de buen gusto compran ansiosamente las ropas viejas del Emperador. El buen gusto es el primer refugio de las personas que no son creativas. Es la resistencia desesperada del artista. El buen gusto es la anestesia del público.

Harley Parker

La expansión cancerosa del individuo creativo que se expresa egocéntricamente a expensas del espectador y/o consumidor se ha desarrollado partiendo del arte, avasallando la mayoría de la artesanía, y alcanzado finalmente hasta el diseño. El artista, artesano, y, en algunos casos, el diseñador, ya no trabajan teniendo presente el beneficio del consumidor; en lugar de eso, muchas declaraciones creativas se han convertido en pequeños comentarios auto-terapéuticos y altamente individualistas expuestos por el artista para sí mismo. Hacia la mitad de los años veinte aparecieron en el mercado sillas, mesas y taburetes diseñados en Holanda por Rijnveldt, como resultado del movimiento pictórico *De Stijl*. Era casi imposible sentarse en estas angulosas abstracciones pintadas en colores primarios chillones; eran enormemente incómodas. Las agudas esquinas desgarraban la ropa, y la totalidad de la estructura, enteramente estrafalaria, no guardaba ninguna relación con el cuerpo humano. Hoy podemos burlarnos de estos intentos de transferir al "mobiliario casero" las pinturas bidimensionales de Piet Mondrian y Theo van Doesburg. En cuanto símbolo social sofisticado, las sillas tan sólo tuvieron valor durante algunos años, pero la moda de intentar transmutar pintorrajos de moda a los objetos tridimensionales de utilización habitual aún perdura. El sofá de Salvador Dalí, construido siguiendo la forma de los labios de Mae West, puede considerarse una manifestación surrealista "libre", de modo análogo la taza y plato de Meret Oppenheim, forrados en piel; pero las actuales almohadas tipo amapola se venden a miles. Aunque disponer de una almohada que cueste un dólar cincuenta y pueda doblarse para guardarla en el bolsillo del reloj, y más tarde hincharla cuando se quiera utilizar, no es mala idea, estas pequeñas monstruosidades de plástico no cumplen con ningún aspecto de su misión. Su rendimiento es escaso, y, al estar hechas de plástico transparente con lunares de seda, no "respiran", con lo que el usuario transpira profusamente. En las fotos que aparecen en revistas del hogar (*House Beautiful, House and Gar-*

den, etc.), se presenta a estas almohadas amontonadas, pero, de hecho, cuando se juntan varias de ellas, presentan la desagradable tendencia de *chirriar* al rozarse, como si fueran cerditos que están siendo acuchillados. Un montón de estos almohadones, cuidadosamente “desordenados” en una tumbona, dan un aire agradable. Su utilización indica que, como en otros casos, hemos sacrificado nuestra necesidad en aras de un efecto puramente visual. Como los almohadones también se compran según una colocación puramente visual, el desencanto sólo llega cuando uno trata de utilizarlos. Imaginémonos la consternación de pasar un interludio amoroso salpicado de inesperados reventones de almohadón.

Con la aparición de nuevos procedimientos y de una lista interminable de nuevos materiales a su disposición, el artista, el artesano y el diseñador sufren la tiranía de la opción absoluta. Cuando todo se hace posible, cuando desaparecen todos los límites, el diseño y el arte pueden fácilmente pasar a ser una eterna búsqueda de novedad, y el deseo de novedad por parte del artista se transforma en un deseo de novedad idénticamente fuerte por parte del espectador y el consumidor, hasta el punto que la novedad por la novedad pasa a ser el único cánón. Llegados a este punto las muchas versiones diferentes de la novedad comienzan a crear una multitud de camarillas de consumidores esotéricas distintas, y el diseñador y su mercancía se alienan cada vez más de la sociedad y del complejo funcional.

Hermann Hesse, en su novela *Magister Ludi*, nos habla de una comunidad de élites intelectuales que han perfeccionado un lenguaje místico, simbólico, llamado “el juego de las cuentas”, que ha reducido todo conocimiento a una especie de historia de campo unificada. Fuera de la comunidad, el mundo está conmovido por revueltas, guerras y revoluciones, pero los practicantes del juego de las cuentas han perdido contacto con él. Están muy ocupados intercambiando cuestiones esotéricas en ese juego. Existe un paralelismo inquietante entre el juego planteado por Hesse y las aspiraciones del artista contemporáneo cuando expone sus metas en el ejercicio de sus visiones particulares. Diserta sobre el espacio y la trascendencia del espacio, la multiplicación del espacio, la división y la negación del espacio. Habla de un espacio del que el hombre no forma parte, como si la humanidad no existiera. Es, de hecho, una versión del “juego de las cuentas”.

La revista *Time* nos dice, refiriéndose al artista Ad Reinhardt:

Entre las nuevas adquisiciones que actualmente se exhiben en el Museo de Arte Moderno de Manhattan se encuentra una tela cuadrada de grandes dimensiones llamada “Pintura Abstracta” que a primera vista parece ser total-

mente negra. Si la observamos de cerca descubriremos que se divide sutilmente en siete zonas más pequeñas. En un provechoso apunte explicativo que hay al lado, el pintor abstracto Ad Reinhardt nos comenta su obra. Es: “Una tela cuadrada (neutra, sin forma), de metro y medio de lado, tan alta como un hombre, tan ancha como un hombre con los brazos en cruz (no es grande, no es pequeña, no tiene tamaño), triseccionada (no tiene composición), una forma horizontal niega a otra vertical (sic) (no tiene forma, no tiene alto, no tiene bajo, carece de dirección), tres (más o menos) colores oscuros (carecen de luminosidad), que no contrastan (carecen de color), pinceladas difuminadas para eliminar las pinceladas, una superficie pintada opaca, mate, libre (sin lustre, sin textura, alinear, sin bordes duros, sin bordes suaves) que no refleja lo circundante... una pintura pura, abstracta, no objetiva, eterna, ubicua, inmutable, sin conexiones, desinteresada... un objeto que es consciente (carece de no-consciencia), ideal, trascendente, que sólo conoce el arte (absolutamente no es anti-arte).”

Así habla uno de “los más elocuentes artistas” de este país.

Los librotos de los eruditos historiadores de arte aman un lío imponente acerca de la influencia de la cámara y la fotografía en las artes plásticas. Y es absolutamente cierto que al poner en las manos de todo el mundo un aparato que permitía “copiar la naturaleza” a todo aquel que tenía bastantes luces como para apretar un botón, uno de los principales objetivos de la pintura, la reproducción fiel y exacta, pareció cumplirse al menos parcialmente. Se olvida con frecuencia que incluso la fotografía es una abstracción de primer orden. Así, en las pacíficas regiones galiciense y polaca del antiguo Imperio Austro-Húngaro, los boticarios hicieron su agosto al principio de la Primera Guerra Mundial vendiendo fotografías-tipo de hombres. Cada uno de estos astutos tenderos acostumbraba almacenar cuatro fajos de pequeñas fotografías idénticas, tipo estudio, de modelos masculinos, tamaño 14 por 10 cm. Una foto era el rostro de un hombre bien afeitado. La segunda, la de un hombre con bigote. La tercera mostraba un hombre con barba crecida, mientras que en la cuarta la hirsuta elegancia del modelo acompañaba barba y bigote. El joven llamado a filas compraba una de las cuatro, la que más se aproximara a su fisonomía, y se la regalaba a su esposa o a su novia como recuerdo. ¡Y daba resultado! Y daba resultado porque, aunque fuera de un extraño, si llevaba el bigote adecuado, la fotografía era fiel a la cara del marido difunto, más fiel que cualquier otra que hubiera podido ver antes la esposa, exceptuando la cara “natural”. (Sólo tras observar cuidadosamente varias o muchas fotografías hubiera ella podido adquirir la sofisticación que la permitiese distinguir entre estas diversas abstracciones

de primer orden.) Pero el papel de la fotografía y su influencia sobre el arte ha quedado ya muy bien documentado y establecido.

Sin embargo, son pocos los que han tenido en cuenta el importante impacto realizado por la máquina-herramienta y la perfección de la maquinaria. Las tolerancias exigidas a la caja de un encendedor Zippo, logradas gracias a la fabricación mecanizada, son mucho más exactas que cualquier cosa que Benvenuto Cellini, el gran orfebre del Renacimiento, hubiera podido lograr. Con la moderna tecnología espacial las tolerancias de una aproximación de 1/10.000 de pulgada son un éxito de producción rutinario. Con esto no pretendemos valorar a Cellini comparándole con un torno automático; tan sólo queremos hacer notar que en las cadenas de montaje de las fábricas la consecución de una "perfección pura y simple" es ya labor rutinaria, privando con ello a las artes plásticas de una segunda meta, la "búsqueda de la perfección". Le guste o no, el artista contemporáneo vive en la sociedad contemporánea. El hombre vive hoy en el ambiente de la máquina como la máquina en el ambiente del hombre. Pudiera ser una perogrullada decir que hay más objetos fabricados por el hombre en el paisaje que paisaje mismo. Incapaz de enfrentarse él solo con este cambio en el paisaje, el artista moderno ha creado una serie de mecanismos de escape para su propio uso.

El artista vive ineludiblemente en un mundo tecnificado. Incluso un paisajista clásico que viva en Cornualles, por ejemplo, verá forzosamente, en un día cualquiera, más automóviles que vacas. Así pues, unos artistas ven en la máquina una amenaza, otros un modo de vida, y otros una salida. Todos ellos han de adaptarse a ella.

Parece ser que una de las formas más sencillas de librarse de una amenaza consiste en burlarse de ella. En tanto que, desde sus comienzos en el *Cabaret Voltaire* en 1916, el movimiento Dada se esforzaba por demostrar el absurdo generalizado del hombre del siglo XX y su mundo, siempre había una considerable dosis de sátira en la máquina en cuestión. Desde los "confeccionados" de Marcel Duchamp ("Por qué no estornudar", "Fuente", etc.), a muchos de los "collages" de Max Ernst, a las satíricas aglomeraciones de artículos fabricados en serie del "Merzbau" de Kurt Schwitters, siempre se ha intentado burlarse de la máquina mediante el ridículo, la sátira, la chabacanería. Una manifestación contemporánea son las "máquinas" de Jean Tinguely. Estos grandes armazones de ruedas dentadas, tornillos, varillas de paraguas, piñones, bombillas y máquinas de coser, se agitan, zangolotean, se estremecen y a veces explotan o (decepcionantemente) se limitan a humear un poco. En 1960 se erigió una de estas "esculturas", compuesta

de una miriada de piezas de máquinas viejas, en el jardín del Museo de Arte Moderno de Nueva York y, al ponerse el sol, se puso en marcha. Para deleite de una audiencia multitudinaria algunas piezas de la escultura se pusieron en marcha alocadamente, incendiándose y ardiendo hasta derrumbarse sobre charcos de queroseno y herrumbre, un espectáculo que contemplaron con cierta consternación las brigadas de bomberos de la Ciudad de Nueva York que habían sido convocadas por los vecinos asustados.

La sobre-compensación también puede ser motivo de risa. Piet Mondrian, al encontrarse a mediados de los años veinte rodeado de precisión maquinista en Holanda, decidió transmutarse en máquina. Sus blancos lienzos cuadrados, divididos por estrechas bandas negras, con dos o tres cuadrados o rectángulos de colores primarios tan sólo, dinámicamente equilibrados, bien hubieran podido ser hechos por una máquina. De hecho una computadora está actualmente creando en Basilea, Suiza, unos cuadros mondrianescos. Esto nos plantea la cuestión de la creatividad: Mondrian contra la computadora. Dejando aparte el hecho de que una computadora tiene que programarse, vemos qué aspecto de la obra de Mondrian era realmente creativo. Poco después de su muerte asistí en Nueva York a una exposición retrospectiva de Mondrian que incluía algunos de sus lienzos inacabados. Las líneas negras estaban representadas por medidas de cinta adhesiva negra; sobre el fondo blanco podían discernirse aún rastros de una cinta que había sido movida aquí y allá. Evidentemente Mondrian había ensayado varias posiciones. Conociéndole como le conocí durante su enfermedad, sé que seguramente se habría sentado tranquilamente y ordenado a dos criados que hicieran oscilar las líneas y áreas de color hasta que él considerase que estaban perfectamente equilibradas. De haber vivido lo bastante para ver los datos gráficos de las computadoras, habría dicho que éstas eran un juguete nuevo fascinante. Considerando los rastros de cinta que podían observarse en la blancura de sus lienzos inacabados nos damos cuenta de que Mondrian era fiel a unas pautas de comportamiento propias de las computadoras, y que su aportación creadora al proceso de la pintura se encontraba íntegramente en el campo de la decisión estética. La obra de Piet Mondrian ha sido aceptada de buena gana pero en forma envilecida para los diseños de fachada de los edificios contemporáneos, los empaquetamientos de Kleenex y la composición tipográfica.

Una tercera forma de tratar con la máquina es evitándola enteramente. El movimiento surrealista, heredero del aspecto irracional del dadaísmo, intentó sondar la región medio sumidero medio jardín conocida con el nombre de subconsciente, o id. Basando en símbolos del subconsciente sus lienzos sumamente realistas, aspiraron a convertirse en hombres-médico, doctores brujo, shamans del pigmento.

Lo malo de esta concepción es que las emociones motivadas por el id difieren de persona a persona. Salvador Dalí puede experimentar un mundo de voluptuosa sexualidad con su cuadro de la jirafa ardiente (de hecho lo considera como su más potente estímulo sexual pictórico), pero no comunica sexualidad a ninguno de sus espectadores. El cuadro de Dorothea Tanning que muestra a una niña de diez años, desnuda, equipada con botas militares y un sombrero marinero de fin de siglo, y que abraza sensualmente el tubo incandescente de una estufa, tampoco consigue una reacción adecuada. Se ha hablado con demasiada facilidad sobre "que la mano izquierda es la que sueña", los arquetipos de Jung, los tonos de sentimiento intuitivos y poéticos, la metafísica, la mística, etc. Pero todos los emblemas totémicos y fetichistas de los surrealistas fracasaron en su intento de comunicación. Faltaba un punto de referencia. El Conde de Lautréamont definió al Surrealismo como "el encuentro casual de una máquina de coser y un paraguas sobre una mesa de disección"; pero desde entonces han ocurrido millares de esos encuentros casuales surrealistas (algunos de ellos asociados ahora con el polvo candente de España, de Europa, de Vietnam), y el concepto ha dejado de ser estrafalario.

Joseph Cornell ha utilizado inteligentemente la obsesión humana de jugar con casas de muñecas. Sus cajitas, con objetos extraños y esotéricos hábilmente dispuestos, son universos pequeños y manejables, perfectos en sí mismos, y en los cuales no puede penetrar ningún concepto de cultura de masas o de divulgación.

Este sistema de abastecer a los grupos minoritarios (como en el Juego de las Cuentas) para protegerse de un ambiente amenazador fue llevado a sus últimas consecuencias por Yves Klein. Algunos de sus métodos se describen en el libro *Collage*. Cuando no se ocupaba de pegar 426.000 esponjas en los muros de un hotel veraniego, el señor Klein gustaba de pintar acuarelas que después dejaba en el patio de su casa bajo una lluvia torrencial a fin de "obtener un intercambio dinámico entre la naturaleza y las imágenes realizadas por el hombre". Se servía de la misma lógica para pintar óleos en un vehículo de secado lento y entonces atarlas al techo de su Citroën, al que más tarde conducía rápidamente "para que los colores se aclararan". Alcanzó el cénit de su carrera cuando la *Galerie Iris Clert* abrió en 1958 la primera exhibición de sus no-pinturas. La Galería había sido pintada de un blanco alegre, y los únicos objetos a la vista eran unos marcos blancos sencillos que colgaban de las paredes, junto con información sobre el precio, por ejemplo, "No-pintura, 30 X 73 cm., 80.000 francos". La exhibición fue un éxito. Centenares de parisinos y de visitantes norteamericanos cotizaron solemnemente y se llevaron los marcos blancos; nos imaginamos que después los colgarían en sus salas de estar con aire de triunfo. Nos gustaría saber si el señor Klein habría aceptado no-cheques.

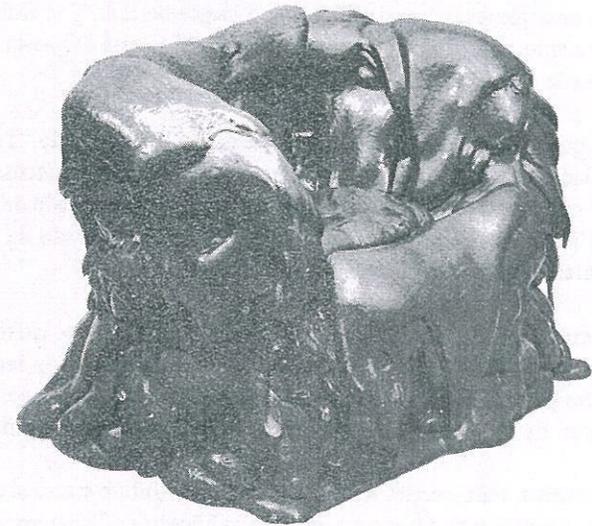
Aunque Andy Warhol, Roy Lichtenstein y Robert Rauschenberg han cargado de lógica sus producciones, sus intentos de reducir lo desusado a lo vulgar y de elevar lo vulgar a la talla de lo desusado están perdiendo perspectiva. El rostro de Marilyn Monroe, reproducido idénticamente cincuenta veces, tan sólo quiere decirnos que Miss Monroe era una de tantas, pero intercambiamente, una acusación que puede dirigirse a la mayoría de los símbolos sexuales de Hollywood, pero ciertamente no a Miss Monroe. La minimización de las emociones humanas al nivel de la historieta cómica es un intento de protegerse del compromiso mediante la banalidad. Marcel Duchamp ha dicho recientemente en una revista periódica: "Si un hombre coge cincuenta latas de Sopa Campbell y las coloca en un lienzo, no es la imagen visual lo que nos importa, sino el tipo de mentalidad que quiere poner cincuenta latas de sopas Campbell en un lienzo."

El arte como satisfacción personal también puede, por supuesto, servir como vía de escape a la agresión y hostilidad. Niki de Saint-Phalle se sirve de una escopeta que descarga sobre sus interpretaciones en yeso bolsitas de pintura que revientan y embadurnan todos sus componentes. Cuando no está ocupada con su yeso de París y sus armas, la señorita Saint-Phalle se reunió con dos "colaboradores" y construyó, en Estocolmo, un gigantesco desnudo reclinado en el que los espectadores entran por la vagina para admirar las construcciones interiores, un tióvivo para los niños, y un bar americano situado en el interior de las generosamente proporcionadas glándulas mamarias.

Anteriormente hablábamos del artista que sufría de la tiranía de la opción absoluta. Pero si no le interesa burlarse de la máquina, convertirse en máquina, hacerse pasar por falso doctor brujo, construir diminutos universos a base de cajas, elevar lo vulgar a símbolo de banalidad, o liberar sus agresividades sobre una clase media que ya no puede escandalizarse, el área de elección se estrecha abruptamente. Tan sólo queda una cosa: el accidente. Porque una computadora correctamente programada no comete errores. Una máquina bien diseñada está libre de error. Así pues, ¿qué podría ser más lógico que glorificar los errores y venerar los accidentes? Jean (Hans) Arp, uno de los fundadores del movimiento Dada en Zurich durante la Primera Guerra Mundial, fue el primero en intentarlo: "Formas dispuestas según las leyes de la casualidad".

Mr. Arp rasgó (sin mirar) una de sus pinturas gouache, subió hasta el final de una escalera, y dejó caer los pedazos. A continuación los pegó cuidadosamente donde habían caído. Unas décadas después otro suizo llamado Spoerri invitó a una amiga a desayunar; después pegó a la mesa los platos, las servilletas de papel mancha-

"Butaca" (1964), por Gunnar Aagaard Andersen. Hecha de espuma de uretano, mide 75 cms de alto. Realizada por la Dansk Polyether Industri, Dinamarca. Colección del Museo de Arte Moderno de Nueva York. Obsequio del diseñador. Aunque la butaca es fea, es asombrosamente cómoda; obtenida de espuma tratada biomórficamente.



das, las pieles de tocino, y los restos de corn-flakes, y tituló al conjunto "Desayuno con Marie", colgándolo, con mesa y todo, en un museo. Posiblemente era inevitable que después de los cuadros manchados y emborronados de Jackson Pollock de los años cuarenta y primeros cincuenta, los pintores expresionistas abstractos clamaran en favor del error, el accidente, o lo imprevisto. Un miembro de este grupo de pintores trabaja atándose los pinceles al brazo izquierdo, porque según dice, "no puede engendrar habilidad partiendo de la mano izquierda". Otros revuelcan por sus lienzos modelos desnudas, o pasan por encima de ellos con motocicletas, velomotores, bicicletas, patines, o bien los patean con zapatos de nieve. El "deseo de novedad" está siendo plenamente complacido.

La mayor parte de cuanto se ha dicho antes respecto a la relación del artista con la cultura de la máquina sigue siendo válido para los movimientos más recientes. A esto puede añadirse que, con la incansable búsqueda de cosas que puedan percibirse como "diferentes", *avant garde*, o "en órbita" por parte de clientes o espectadores, el artista contemporáneo ha tendido a ser más "a la moda" en su ocupación.

De modo creciente, muchos de nosotros (en especial los jóvenes), hemos llegado a rechazar las posesiones materiales, los objetos, los productos per se. Que esta sensibilidad se ha visto en gran manera engendrada por el hecho de que vivimos en

una sociedad post-industrial repleta de artilugios, chucherías y trivialidades de fábrica, está perfectamente claro. Así, ahora hemos llegado al "Arte Conceptual". Una obra reciente de un conocido pintor de la Costa Oeste consistía en unas quince páginas de papel amarillo. En cada página describía con meticuloso detalle los tamaños, colores, textura y composiciones que hubieran constituido cerca de 400 cuadros, *si los hubiera pintado*. A esto se añadían descripciones de las condiciones de trabajo bajo las cuales se habrían pintado estos lienzos, de haber sido pintados. Tras dar lectura a estos pasajes descriptivos procedió a quemar los papeles.

George McKinnon, un fotógrafo de la Costa Oeste con pretensiones de llenar una galería, se dedica a fotografiar fotos de revistas antiguas, titulándolas "piezas retrospectivas".

Cuando se invita a los aficionados a los museos a una inauguración y se les dice que *no* vayan al museo, sino a la estación de metro de la calle 53 y que miren al espejo de la máquina de chicles del andén número dos, mientras que a sus amigos, a la misma hora exactamente, se les dice que aborden el ferry de Staten Island y se pasen el viaje en los lavabos leyendo *Silence*, de John Cage; y a otro grupo se le dice que alquile una habitación en el Hotel Americana y se pasen el tiempo afeitándose; todas estas actividades tan diversas realizadas simultáneamente por tantas personas constituye tanto la inauguración de la exhibición como la exhibición misma; nos

encontramos ante gentes que tratan de jugar a juegos de azar. Y el azar, como dijimos anteriormente, es el único juego que la máquina no está dispuesta a jugar; por tanto, se trata de una reacción contra la máquina.

Desde que el medio ambiente se puso de moda, hemos tenido "Terremotos", otra modalidad artística. Los terremotos de ahora pueden hacer muchas cosas: una trinchera de casi un metro en el desierto Mojave, una hoja arrancada de un roble de cada tres en Tallahassee, Florida; o, puestos así, nieve de un prado de Colorado, a la que absolutamente nada se ha hecho.

No deseo juzgar a otros al descubrir compromiso creativo y artístico lleno de significado en la acción de orinar en un banco de nieve, pero estoy seguro de que las inteligentes personas que trabajan para el arte son capaces de encontrar formas más auténticas de sorprendernos, deleitarnos, o de reflejar sus puntos de vista.

(A propósito, todo cuanto he dicho y cuanto el futuro traerá al arte, ha sido inventariado, descrito y explicado en un libro publicado en Inglaterra en 1948 por C.E.M. Joad. Su título, increíblemente apropiado, es *Decadence*.)

¿Qué tienen que ver con la vida los "juegos artísticos" de este tipo? Es indudable que nuestro mundo necesita de la pintura, la música, la escultura, la poesía. De hecho, rara vez ha sido más necesaria la catarsis y el encanto. Un punto de vista diferente podría mantener que los artistas de China, Cuba y Vietnam del Norte han ayudado en la lucha por la liberación de sus pueblos mediante el desarrollo de nuevos modos de expresión que se hallan firmemente basados en motivos de arte popular subyacente y en la cultura campesina.

Desde luego, incluso las indulgentes tonterías que pululan por los salones de Nueva York, San Francisco y Los Angeles pueden justificarse si se parte del punto de vista de los autores. Pero un reciente encuentro en Nueva York puede al menos señalar un distinto punto de vista: cuando unos cuantos "pintores" destrozaron docenas de violines y bajos para luego pegar los pedazos a una pared y crear un mural, se les sondeó con algunas preguntas en el sentido de que los jóvenes portorriqueños y negros de la vecindad podían desear estudiar música, y no podían costearse los instrumentos...

¿Y dónde están las colecciones permanentes de diseño? Aparte del Museo de Arte Moderno de Nueva York hay colecciones rudimentarias en Minneapolis, San Francisco, Boston, y Buffalo, N. Y. El resto del país tiene a veces la oportunidad de

asistir a un museo itinerante de "buen diseño", pero con eso terminan las ocasiones de admirar objetos bien diseñados.

Ya que estamos en esto, incluso las exhibiciones de "buen diseño" más prestigiosas pueden decepcionar. El Museo de Arte Moderno de Nueva York celebró hace poco una exhibición de objetos "bien diseñados" que elevaban lo feo, de hecho, *lo conscientemente feo*, a otro nivel. Así, podíamos ver una pequeña lámpara de alta intensidad que había sido diseñada para guardar apariencia precaria e inestable cualquiera que fuera el modo como se la colocase. Una ingobernable efusión de plástico cuyo color tiene precisamente la tonalidad de la diarrea congelada se convierte en butaca. En resumen, en una sociedad en la cual lo "mecánicamente perfecto" e incluso lo "agradable según la moda" puede obtenerse con un mínimo de esfuerzo, al espectador o comprador, ingenuo e inexperto, se le ha imbuido que lo basto y lo feo tiene valor. En el Capítulo 6 discutiremos otras exhibiciones de este tipo.

Si el diseño es una actividad encaminada a la resolución de problemas, esta indigna reverencia al común denominador más bajo no tiene razón de existir. Sólo cuando el diseñador se abroga para sí y para otros sus responsabilidades y actúa como un proxeneta del departamento de ventas puede encontrar comestible su creación de "alimento espiritual" recalentado.

Se ha hablado mucho de la decadencia de Roma cuando los bárbaros estaban a sus puertas. A nuestras puertas no hay bárbaros: nosotros nos hemos convertido en nuestros propios bárbaros, y la barbarie ha llegado a estar al alcance de todos.

4

COMO COMETER UN CRIMEN Las responsabilidades sociales y morales del diseñador

La verdad es que no se pide a los ingenieros que diseñen objetos seguros. Sería criminal que siguiéramos en la pasividad, pues sabríamos perfectamente que nuestra intervención tendría su efecto, que se reduciría el número de accidentes mortales de circulación, la innecesaria matanza que ocurre en nuestras carreteras... Es hora de actuar.

Robert F. Kennedy

Terminados mis estudios, uno de mis primeros empleos consistió en diseñar una radio de mesa. Se trataba de un diseño "superficial": la envoltura externa de las entrañas mecánicas y eléctricas. Era mi primer encuentro, y espero que el último, con el diseño de aspecto, estilización, o "diseño cosmético". La radio iba a ser uno de los primeros receptores de sobremesa, pequeños y económicos, que competían en el mercado de la postguerra. Como todavía asistía a clases como alumno no-oficial me sentía, como es natural, un tanto inseguro y asustado ante la magnitud del trabajo, sobre todo al tener en cuenta que mi radio iba a ser el único artículo que fabricase una nueva empresa. Una tarde el señor G., mi cliente, me llevó a un balcón de su apartamento que daba al Central Park.

Me preguntó si me daba cuenta de la clase de responsabilidad que había adquirido al comprometerme a diseñar una radio para él.

Me lancé, con la voluble soltura de quien se siente crónicamente inseguro, a una vigorosa consideración de la "belleza" a nivel de mercado y de "la satisfacción del comprador". Me interrumpió. "Sí, es verdad, todo eso es cierto", admitió, "pero su responsabilidad va mucho más lejos". Con estas palabras dio comienzo a una consideración extensa y cargada de estereotipos acerca de su propia responsabilidad (y por extensión la de su diseñador) cara a sus accionistas y, especialmente, sus obreros.

¿Se ha parado a pensar lo que implica la fabricación de su radio en lo que a nuestros obreros respecta? Estamos construyendo en Long Island City

una instalación para fabricarla. Hemos contratado a unos 600 obreros. ¿Qué quiere decir esto? Quiere decir que vamos a desplazar obreros de muchos estados: Georgia, Kentucky, Alabama, Indiana. Venderán sus casas para comprar otras nuevas aquí. Formarán una nueva comunidad. Se arrancará a sus chicos de la escuela para ir a escuelas distintas. En su nuevo barrio se abrirán supermercados, farmacias, estaciones de servicio, dedicadas exclusivamente a ellos. Y ahora suponga usted que la radio no se vende. En el plazo de un año tendremos que despedirlos. Se entraparán con las mensualidades de sus casas y automóviles. Cuando el dinero deje de llegar, algunas de las tiendas y gasolineras quebrarán. Venderán sus hogares por una miseria. Los chicos, a menos que su padre encuentre otro trabajo, tendrán que cambiar de escuela. Habrá quebraderos de cabeza por todas partes, y cuando le digo esto no pienso en mis accionistas. Y todo ello ocurriría porque usted se ha equivocado en el diseño. *Ahí* es donde realmente se encuentra su responsabilidad: ¡seguro que eso no se lo enseñaron en la escuela!

Yo era muy joven y, francamente, quedé impresionado. Todo tenía sentido, aun dentro del sistema cerrado de la estrecha dialéctica de mercado del señor G. Recordando esta escena con la ventajosa perspectiva que proporcionan los años, debo reconocer que el diseñador tiene responsabilidad por la forma en que el mercado reciba los productos que diseña. Sin embargo, esto sigue siendo un punto de vista estrecho y provinciano. La responsabilidad del diseñador ha de ir más allá de estas consideraciones. Su buen juicio social y moral tiene que entrar en juego mucho *antes* de que empiece a diseñar, porque tiene que juzgar, apriorísticamente, además, si los productos que se le pide que diseñe o rediseñe merecen su atención o no. En otras palabras, si su diseño estará a favor o en contra del bien social.

Alimento, abrigo y vestido: de esta forma hemos descrito siempre las necesidades básicas del hombre; con el aumento de sofisticación hemos añadido: herramientas y máquinas. Pero el hombre tiene más necesidades básicas que el alimento, abrigo y vestido. Durante más o menos los primeros diez millones de años hemos dado por sentada la existencia del aire limpio y el agua limpia, pero hoy día el cuadro ha cambiado drásticamente. Aunque son muy complejas las razones que han dado lugar al aire envenenado que respiramos y a los ríos y lagos contaminados, es preciso admitir que el diseñador industrial, y la industria en general, son co-responsables sin lugar a dudas de esta detestable situación.

Durante los años treinta el mundo se creaba frecuentemente una idea de cómo eran los Estados Unidos mediante el cine. El mundo fantástico, de cuento de

hadas, de "Andy Hardy va a la escuela" y "Caracortada", comunicaba a los espectadores extranjeros algo que les emocionaba, directa y subliminalmente, más que el guión mismo, o los actores. Era la comunicación de un medio ambiente idealizado, un medio ambiente profusamente mantenido por los últimos tipos de artilugios disponibles.

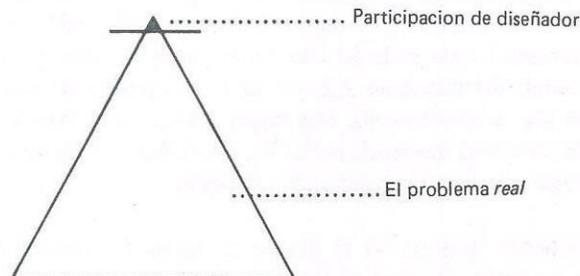
En la actualidad hemos llegado a exportar esos productos y artilugios. Y con la cada vez mayor colonización cultural y tecnológica, a nuestro estilo, de esa parte del mundo que nos agrada denominar "libre", hemos montado también el negocio de exportar al extranjero los medios ambientes y los "estilos de vida" de la sociedad blanca de clase media e ingresos medios; y también, dentro de nuestro país, a los ghettos, las bolsas de pobreza, las reservas indias, etc.

El diseñador-planificador es responsable de casi todos nuestros productos y herramientas y de casi todas nuestras equivocaciones ecológicas. Es responsable por mala fe o por descuido: por haber despreciado sus posibilidades creativas responsables, por "no querer meterse en líos", o por querer "salir adelante como sea".

Tres diagramas nos mostrarán la ausencia de compromiso social en el diseño. Si (Diagrama 1) identificamos el triángulo con un *diseño específico* vemos que la industria y sus diseñadores tan sólo formulan la diminuta porción superior, sin dirigirse a las necesidades reales.

Veamos el caso de un buzón rural, por ejemplo. En su forma actual suele ser lo bastante espacioso como para poder guardar cartas y revistas durante varios días. Está hecho de una lámina de metal con forma de caja de pan de molde, de manera

Diagrama 1. EL DISEÑO ESPECIFICO

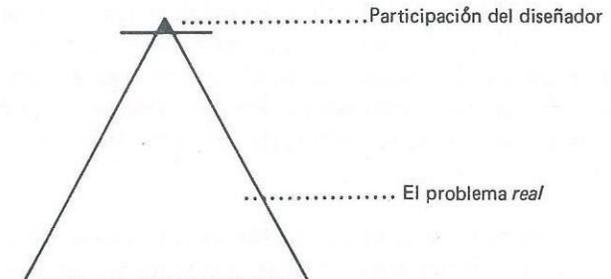


que la nieve, el hielo y la lluvia resbalan fácilmente. Dispone también de una banderita de aviso que el cartero levanta si ha entregado correo. Es resistente y económico.

Una oficina de diseño de la Costa Oeste ha vuelto a diseñar recientemente los buzones rurales por encargo de una fábrica nacional. Resultado: una colección de extravagancias estilo provenzal, japonés, colonial, o de inspiración astronáutica, que son caras y además llenan desordenadamente la visual del paisaje. Son de un estilo tan "a la moda" que inevitablemente quedarían anticuados cada pocos años; además, dicho sea de paso, la nieve ya no les resbala. Es posible que lleguen a venderse bien en las zonas suburbanas y urbanizaciones próximas, adquiriendo algún valor simbólico de objeto de status social. Nuestra enhorabuena a los fabricantes: se venderán muchos más buzones y, lo que es más importante, cada pocos años, a medida que se vaya manipulando la moda del buzón, podrán encajarse al público muchos más.

¿Cómo valoraremos al diseñador? El buzón rural, tal como está, tiene poco de malo, aparte de que estorba el paisaje. Pero si se impone un rediseño hay que volver a examinar los verdaderos problemas del reparto rural de correo: en otras palabras, la gran zona inferior de nuestro triángulo del diagrama. ¿Hasta qué punto se pueden disimular en el paisaje los buzones, o incluso hacerlos desaparecer en él? ¿Permitirán las nuevas herramientas, materiales y procedimientos reducir el coste y, lo que es más importante, el desperdicio de material? ¿Podrán hacerse a prueba de ladrones y de gamberros? ¿Sigue sirviendo el antiguo tamaño con el correo más pesado? Un nuevo diseño, ¿ayudará al reparto? (Dado el increíblemente anticuado sistema de reparto en vigor en los Estados Unidos podemos estar seguros de que los procedimientos electrónicos de examen de datos darán por resultado unos horarios de reparto prácticamente normales; en Inglaterra, por ejemplo, hasta hace relativamente

Diagrama 2: UN PAIS



Este chisme estúpido se fabrica y vende con éxito en una parte del mundo...

Go
ahead
...put
your
feet up!



... just plug it in... put your feet up and relax! This charming Queen Anne style footstool does the rest with soothing warmth. Covered with a traditional petit point type tapestry... multicolor floral print pattern on black. Handsomely crafted of fine mahogany... beautifully hand polished. Looks well in room. So, give your feet a treat... makes an unusual and thoughtful gift too! Satisfaction guaranteed. Only \$16.95 plus 50¢ for delivery.



HAMILTON HOUSE Dept. 55691 Cos Cob, Conn. 06807

... mientras que, en otra parte, este es el único medio de que dispone una familia para cocinar. Una estufa mejicana, de Jalisco, hecha a base de matrículas de coche viejas, que se vende a unos ocho centavos. Se utiliza como si fuera un brasero. Cuando la soldadura llega a romperse, tras diez o quince años de uso, se repara, si es posible; de lo contrario la familia habrá de invertir otros ocho centavos en la compra de una estufa "nueva". (Diseño anónimo; recogido por John Frost; colección del autor. Fotografía: Roger Conrad)



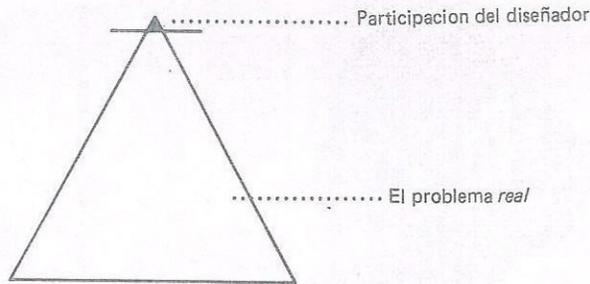
poco tiempo, el correo ciudadano se repartía ocho veces al día; el rural, cuatro veces.) ¿Se deberá pedir al usuario que compre buzones, o deberían dictarse unas normas nacionales mínimas que faciliten los procedimientos de entrega y salvaguarden la intimidad? ¿Se debería permitir a los periódicos locales que añadan sus propios "buzones" tubulares, utilizándolos como chillona publicidad que ensucia aún más el margen de la carretera? Estas son sólo algunas de las preguntas que debiera plantearse un diseñador comprometido; al menos se consideraría la mayor parte del triángulo, partes superior e inferior.

El diagrama 2 es idéntico, como puede verse, al diagrama 1: sólo han cambiado las leyendas. Hemos escrito "País" en lugar de "Diseño específico". La justificación se hace evidente en seguida, en cierto modo, cuando se habla de algún lugar lejano y exótico. Si hacemos que la totalidad del triángulo represente prácticamente cualquier nación Latinoamericana nos percataremos de su aptitud telésica. En casi todos los países latinoamericanos la riqueza está concentrada en manos de un pequeño grupo de "propietarios ausentes". Muchos de ellos no han visto nun-

ca el país sudamericano al que tan eficazmente "administran" y explotan. El diseño es un lujo del que sólo goza una pequeña camarilla que constituye la "élite" tecnológica, adinerada y cultural de cada nación. Las herramientas, camas, viviendas, escuelas, hospitales de que dispone el 90 por ciento de la población india nativa que vive en las "tierras altas" no han estado nunca cercanas al tablero de proyectos o la mesa de trabajo del diseñador. Esta enorme población de los necesitados y desahuciados es la que representa la parte inferior de nuestro triángulo. Estoy seguro de encontrar escasa disconformidad si digo que puede decirse lo mismo de la mayor parte de África, Asia del Sudoeste y el Oriente Medio.

Desgraciadamente, este diagrama puede aplicarse con idéntica facilidad a nuestro propio país. El pobre rural, los ciudadanos blancos y negros de nuestros barrios antiguos, los utensilios educativos que vienen utilizándose en más del 90 por ciento de nuestros planes de estudios, nuestros hospitales, los consultorios de nuestros médicos, los procedimientos de diagnóstico, los utensilios agrícolas, etc., todo ello sufre de negligencia en el diseño. En estos sectores pueden darse esporádica-

Diagrama 3: EL MUNDO



mente nuevos diseños, pero con frecuencia sólo debido a presiones comerciales, y no como resultado de adelantos en la investigación o como respuesta a verdaderas necesidades. También aquí, en nuestro país, situaremos en la parte superior pequeña del triángulo a aquellos a quienes atiende el diseñador.

A estas alturas el lector ya habrá adivinado que el tercer diagrama es idéntico al primero y al segundo. Pero hemos vuelto a cambiar las leyendas: ahora le llamamos "El mundo". ¿Existirá alguna duda razonable sobre si el diseñador atiende a la gente de este mundo?

¿Dónde ha ido a parar nuestro espíritu de renovación? No pretendemos "quitarle a la vida su encanto". Después de todo, es lógico y justo que los "juguetes para adultos" estén disponibles para todo aquel que esté dispuesto a pagarlos, pues, al fin y al cabo, como no nos hemos cansado de repetir, vivimos en una sociedad con recursos. Pero sólo una pequeña parte de nuestra responsabilidad se encuentra en el área de la estética. Uno, a veces, está tentado de preguntarse por qué *ninguna* radio de mesa norteamericana, por ejemplo, está bien diseñada, mientras que Sony, Hitachi, Panasonic y Aiwa producen unos 84 tipos de receptores altamente especializados, cada uno diseñado para una zona de utilización específica. (Podríamos duplicar este record fácilmente con los magnetófonos, televisores, o, por ejemplo, cámaras fotográficas.) Al fin y al cabo, muchas editoriales se las arreglan para publicar anualmente unos cuantos volúmenes que valen la pena, al tiempo que consiguen convertir en best-sellers auténticas basuras.

No estoy abogando precisamente por diseños extraordinarios y muy nuevos de radios, despertadores, lámparas de alto voltaje, refrigeradores, o cosas por el estilo; sólo espero manifestaciones industriales que estéticamente sean lo bastante aceptables como para no invocar el espectáculo de una caja de pan violada por un

Cadillac en celo. ¿No es una pena que muy pocos diseños, muy pocos productos, sean realmente aplicables a las necesidades de la humanidad? Ver por un televisor en color cómo se mueren los niños de Biafra, al tiempo que se sorbe un martini helado, puede ser excitante para mucha gente, pero sólo hasta el momento en que *su* ciudad empiece a arder. Para un diseñador comprometido no es aceptable este modo de vida, esta negligencia del diseño.

Muchos diseñadores que intentan trabajar dentro de la totalidad del triángulo (problema, país, mundo) reciben casi siempre la acusación de estar "diseñando para una minoría". Esta acusación, aparte de estúpida, es completamente falsa, y refleja un concepto erróneo y una falta de penetración en el campo de trabajo del diseño. La naturaleza de esta percepción defectuosa debe ser examinada y aclarada.

Supongamos que un diseñador industrial, o un equipo completo de diseñadores, se "especializara" exclusivamente en el área de las necesidades humanas resumidas en este y otros capítulos. ¿En qué consistiría el trabajo? Se diseñarían útiles de enseñanza a utilizar en parques infantiles, guarderías, jardines de infancia, escuelas primarias y secundarias, institutos, colegios y universidades, centros de investigación y perfeccionamiento post-titulación y post-doctorado. Habría instrumentos y métodos de enseñanza para campos tan especializados como los de la educación para adultos, la enseñanza de conocimientos y técnicas a los retrasados mentales, los incapacitados y los que tienen defectos físicos; así como estudios lingüísticos especializados, re-educación vocacional, rehabilitación de presos y enfermos mentales. Añádase a esto la educación en técnicas totalmente nuevas para personas que están a punto de emprender una transformación radical en sus entornos vitales: del suburbio, el ghetto, o la bolsa de pobreza rural a la ciudad; del medio de un indígena de Australia central, por ejemplo, a la vida en una sociedad tecnocrática; de la Tierra al espacio o a Marte; de la tranquilidad de las zonas rurales inglesas a la vida en las selvas de Mindanao o en el Ártico.

Los diseños realizados por nuestro hipotético equipo incluirían el diseño, invención y desarrollo de instrumentos de diagnóstico médico, equipo de hospital, instrumentos dentales, instrumentos y técnicas quirúrgicas, instrumental y locales para los hospitales mentales, instrumentos de obstetricia, métodos de preparación y diagnóstico para oftalmólogos, etc. La amplitud de las cosas que podrían hacerse irían desde la mejor lectura de un termómetro casero a instrumentos tan exóticos como pulmones artificiales, marcapasos, órganos artificiales, e implantaciones cyborgianas, para volver a las humildes gafas con visera, instrumentos de lectura para ciegos, estetoscopios mejorados y métodos para el análisis de orina, sonetones, envases para píldoras anticonceptivas con calendario mejorado, etc.

Posadero o reclinatorio que puede utilizarse en las aulas además de las sillas habituales. Proporciona ocho nuevas posturas a los alumnos inquietos. Diseñado por Steven Lynch, estudiante de la Universidad de Purdue.

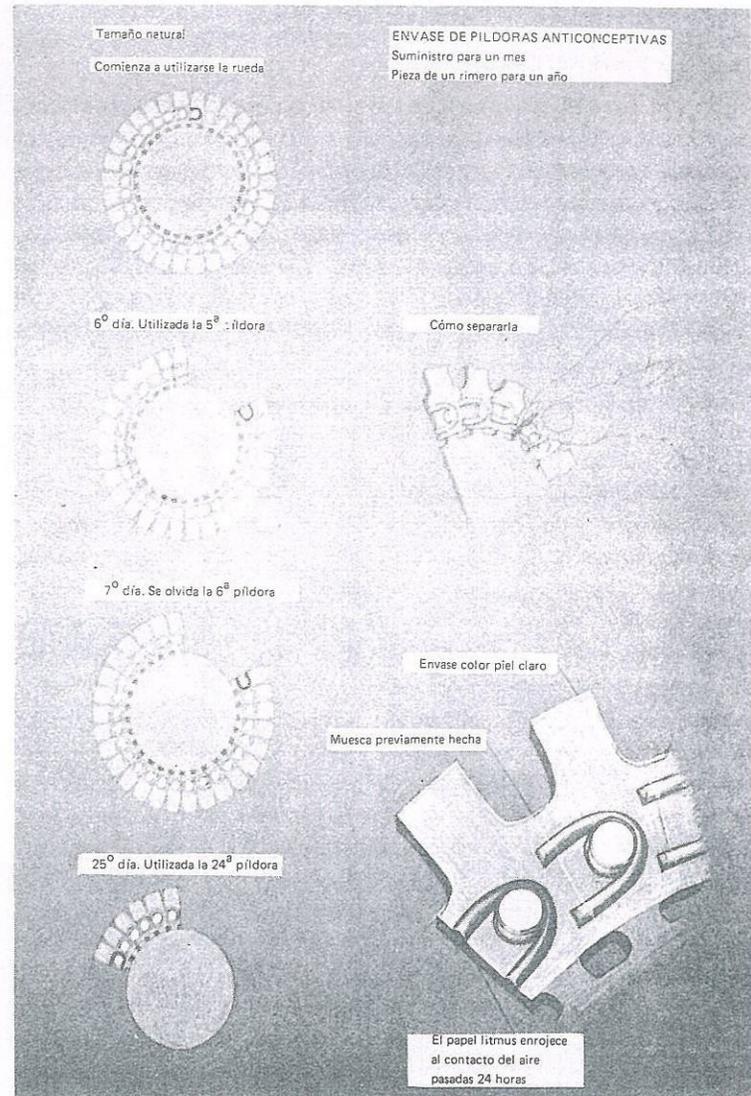


El equipo se ocuparía de dispositivos de seguridad para el hogar, la industria, el transporte, y muchas otras especialidades; y de la contaminación (química y térmica) de ríos, torrentes, lagos, océanos, y del aire. El casi 75 por ciento de la población del mundo que todavía vive en la pobreza, el hambre y la necesidad ocuparían sin duda alguna todavía más tiempo del ya apretado horario de nuestro hipotético equipo de diseñadores. Pero no sólo los países emergentes y subdesarrollados tienen necesidades específicas. Estas podemos encontrarlas también en nuestro país. La silicosis que prolifera entre los mineros de Kentucky y Virginia Occidental no es más que una de las muchas enfermedades profesionales; muchas de ellas podrían eliminarse mediante un rediseño pertinente de equipos y procedimientos.

Los cuadros directivos medios y superiores (caso de hombres entre las edades de 35 y 60 años) constituyen un grupo importante de personas que arriesgan la salud. La incidencia de defunciones por detención cardiovascular causada por ataques al corazón o infartos es espantosamente elevada. Esta pérdida en vidas humanas puede achacarse a tres causas fundamentales: dieta defectuosa, falta de ejercicio, y síndromes de tensión nerviosa. Útiles de ejercicio que incluyan una motivación podrían salvar las vidas de mucha gente de estos cuadros, cuadros que son terriblemente necesarios para que la humanidad siga en marcha.

Los refugios básicos para los indios norteamericanos y la población lapona de Noruega, Suecia y Finlandia (y refugios, temporales o permanentes, para quienes se encuentran al borde de un ambiente extraño), precisan de rediseño o descubrimiento. Sean refugios relativamente simples, como una estación espacial o ciudades-cúpula para Venus o Marte, o sean tan complejos como la completa "terraformación" de la Luna, nuestro equipo de diseño será tan necesario aquí como en las ciudades sub-oceánicas, las fábricas del Artico, y las ciudades-isla-artificial que se anclarán, como tantas embarcaciones de placer, en la cuenca del Amazonas, el Mediterráneo, o junto a las cadenas de islas auténticas del Japón e Indonesia.

Los instrumentos de investigación suelen ser artilugios "apelmazados", "pre-arreglados", y la investigación superior sufre de una falta de equipo de diseño racional. El diseño se ha rezagado tanto en lo que respecta a telescopios de radar como a simples vasos de precipitación usados en laboratorios químicos. ¿Y respecto a las necesidades de los ancianos y seniles? ¿Y las de las mujeres embarazadas y obesas? ¿Qué hay de la alienación de los jóvenes, un fenómeno mundial? ¿Y de los medios de transporte (el hecho de que el automóvil norteamericano sea el instrumento de matar más eficaz desde la invención de la ametralladora no debe ser

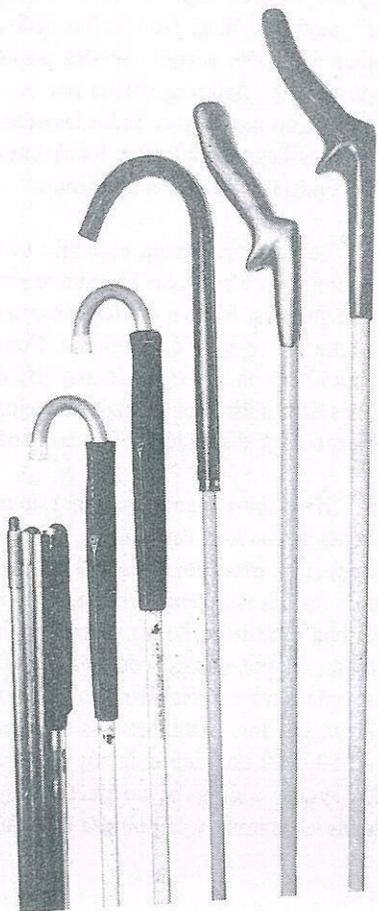


Envase de píldoras anticonceptivas utilizable por personas analfabetas. Incluye una serie de casillas individuales, lo que hace innecesario contar. Si la usuaria olvida arrancar la píldora cotidiana de la oblea de estireno, dispone de un recordatorio que es el tubito en forma de U, el cual se pone rojo. Diseño de Pirkko (Tintti) Sotamaa, Universidad de Purdue.

causa de que nos durmamos en los laureles), las comunicaciones, el diseño de conceptos "avanzados" notablemente nuevos?

¿Seguirá alguien diciendo que diseñamos para minorías? El hecho concreto es que todos somos niños en una etapa de nuestras vidas, y que necesitamos educación durante toda nuestra vida. Prácticamente todos nosotros llegamos a la adolescencia, a la fase adulta, a la vejez. Todos precisamos de los servicios de maestros, médicos, dentistas, hospitales. Todos formamos parte de grupos de necesidad específicos, todos vivimos en el país subdesarrollado y emergente de la mente, sea cual sea nuestra localización geográfica y cultural. Todos necesitamos medios de transporte, comunicaciones, productos, herramientas, abrigo, y vestido. Aire lim-

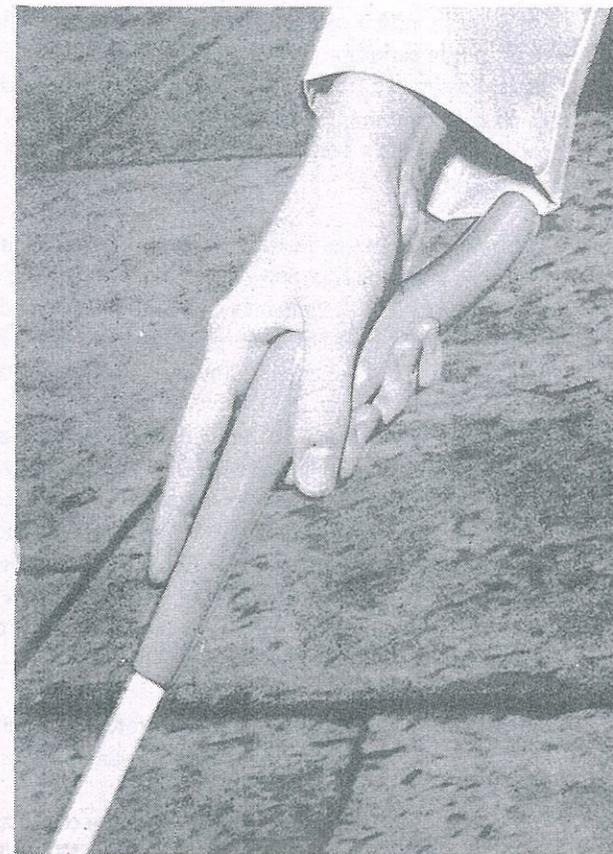
Bastones para ciegos de fibra óptica dispuesta manualmente. Brillan en la oscuridad, al tiempo que proporcionan en la mano una mayor sensibilidad de tacto. Diseñado por el estudiante Robert Senn, de la Universidad de Purdue.



pio y agua limpia nos son indispensables. Como especie necesitamos el desafío de la investigación, la promesa del espacio, la satisfacción que proporciona la cultura.

Si ahora "amontonamos" las minorías aparentemente reducidas citadas en las últimas páginas, si combinamos todas estas necesidades "específicas", veremos que, después de todo, hemos diseñado para la mayoría. Quien realmente diseña para minorías es únicamente el "diseñador industrial" de los años 70 de este siglo, el que se contenta con el estilo, el que confecciona trivialidades para los mercados de unas cuantas sociedades acaudaladas.

¿Por qué esta polémica? ¿Cuál es la respuesta? No se referirá simplemente al



año que viene, sino al futuro; no se referirá a un país, sino al mundo. Durante el verano de 1968 me tropecé con una palabra fina que databa de la Edad Media. Una palabra tan oscura que incluso muchos finlandeses no la habían oído nunca: *Kymmenykset*. Significa lo mismo que la palabra eclesiástica medieval *diezmo*. Un diezmo era algo que uno pagaba: el campesino apartaba el diez por ciento de su cosecha para los pobres, el rico daba el diez por ciento de sus ingresos al final de cada año para alimentar a los necesitados. Como diseñadores no tenemos que pagar dinero en forma de *kymmenykset* o de diezmo. Como diseñadores, podemos pagar dando el diez por ciento de nuestro talento y nuestra cosecha de ideas al 75 por ciento de la humanidad necesitada.

Siempre habrá hombres que, como Buckminster Fuller, se pasan el 100 por cien de su tiempo diseñando para las necesidades del hombre. La mayoría de los demás no podemos hacer lo mismo competentemente, pero creo que incluso el diseñador de más éxito puede permitirse un diez por ciento de su tiempo en dedicación a las necesidades del hombre. La mecánica del reparto no tiene importancia: pueden ser cuatro horas de cada cuarenta, un día laborable de cada diez, o, lo que sería lo ideal, dedicar cada décimo año a una especie de diseño sabático para muchos en lugar de diseñar por dinero.

Aunque la avaricia empresarial de muchos equipos de diseño imposibilita este tipo de diseño, debería al menos animarse a los estudiantes para que trabajen de esta forma. Porque al mostrar a los estudiantes nuevas áreas de obligación, podremos plantear modos de pensar alternos acerca de problemas de diseño. Podremos ayudarles a desarrollar la clase de responsabilidad moral y social que necesita el diseño.

Hay problemas en todas partes. Nadie ha diseñado para los zurdos (ver Capítulo 6). La SDS (Estudiantes por una Sociedad Democrática) utilizó hace algunos años una atractiva retórica acerca de que "hay que comunicarse con el obrero". ¿Y trabajar con el obrero? A los obreros de determinadas especialidades se les llama "sombrosos duros" por el tocado protector que llevan. Pero estos "sombrosos" son inseguros, no se les ha probado suficientemente su capacidad de absorción de energía cinética. Me gustaría citar parte del folleto que acompaña al casco de "seguridad" fabricado por la Jackson Products de Warren, Michigan:

¡Atención! Este casco sólo proporciona protección limitada. Reduce el efecto de la fuerza de un objeto que en su caída golpea la parte superior del armazón.

Debe evitarse que este casco tome contacto con conductores de electricidad energizados (cables con corriente) o sus equipos. **NO ALTERAR O MO-**

DIFICAR NUNCA el armazón o el sistema de suspensión.

Debe inspeccionarse con regularidad, y sustituir el sistema de suspensión o el caparazón a la primera señal de desgaste o desperfecto.

Las ADVERTENCIAS antedichas se aplican a todos los cascos o gorras de seguridad de uso industrial, sea cual sea el fabricante. (El subrayado es mío.)

El último párrafo parece ser cierto, pues todos los folletos de casco protector llevan esta advertencia, utilizando casi las mismas palabras.

Los casi dos millones de anteojos de seguridad que se fabrican anualmente en este país son inseguros: las lentes se arañan con facilidad, algunas se rompen, y la mayoría rompen el puente nasal al recibir un impacto. Los llamados "zapatos duros", cuya misión es proteger los dedos de los pies de la caída de escombros no absorben suficiente energía cinética para ser útiles: la caperuza de acero que cubre los dedos puede resultar aplastada por una pequeña viga de acero que caiga desde una altura de un metro. Casi todas las cabinas de los camiones de largo recorrido vibran tanto que llegan a destrozarse los riñones del conductor en un plazo de cuatro a diez años. Podríamos seguir enumerando.

Lo que quizá fuera necesario es una comuna de diseñadores. La mayoría de las comunas de este país han vuelto resueltamente la vista atrás. Pero hacer pan, tocar la guitarra, hilar, o confeccionar cerámica no son las únicas alternativas racionales ante la sociedad de consumo. Como tampoco lo es la violencia gratuita de un Charles Manson. En tanto la mayoría de las comunas sigan oscilando entre las opciones de nihilismo o nostalgia, la mejor alternativa sería, quizá, una comuna de planificadores y diseñadores. (En el Capítulo 12 me extiendo más sobre este tema.)

Hace unos cuantos millones de años tuvo que darse en algún momento el siguiente hecho: un cavernícola anónimo primitivo cazó un conejo, se lo comió en su cueva, y arrojó los huesos al suelo. Y seguramente su compañera le suplicó que tirara los huesos fuera de la cueva, para que ésta quedara limpia y pulcra. Los tiempos han cambiado. Todos vivimos en la misma cueva y ya no queda donde tirar la basura. O, por decirlo con una metáfora más significativa, todos vivimos en esta pequeña nave espacial llamada "Tierra", de 12.700 kilómetros de diámetro, que navega por los vastos océanos del espacio. Se trata de una nave espacial pequeña, y el 50 o 60 por ciento de sus pasajeros, aunque no tienen la culpa de ello, no pueden ayudar a dirigirla, no pueden siquiera ayudarse a sí mismos a sobrevivir. Allí donde el hambre y la pobreza empuja a los niños a devorar la pintura que se des-

prende de las paredes, muriendo de envenenamiento en los ghettos de Chicago y Nueva York. Allí donde los niños de Los Angeles y Boston mueren por mordeduras infectadas de rata. Privarnos de la inteligencia y la capacidad de cualquier pasajero de nuestra nave espacial es una equivocación que ha dejado de ser tolerable.

Todo esto plantea la cuestión de los valores. Si hemos visto que el diseñador tiene bastante poder (al afectar a todas las herramientas del hombre y su medio ambiente) como para que pueda darse la producción industrial del asesinato, hemos visto también que ese poder obliga también a aceptar grandes responsabilidades sociales y morales. He intentado demostrar que el diseñador puede ayudar si aporta libremente un diez por ciento de su tiempo, talento y destreza. ¿Pero dónde ayudar? ¿Qué es una necesidad?

Al comenzar la década de los cincuenta tuve la suerte de mantener una larga correspondencia con el fallecido Dr. Robert Lindner, de Baltimore. Trabajamos juntos en un libro que se llamaría *Creativity Versus Conformity* (Creatividad contra conformismo), colaboración que sólo pudo terminar con su prematura defunción. Quisiera citar en extenso sus propias palabras del prólogo (páginas 3 a 6) a la obra *Prescription for Rebellion* (Receta para la rebelión) que se ocupa de su concepto de valores:

La finalidad a que quiere llegar el hombre al estudiarse a sí mismo no puede ser otra que comprender la completa potencialidad de su ser, y vencer la *triada de limitaciones* que le ha impuesto la suerte, Dios, el destino, o la simple casualidad. El ser humano se halla preso en un triángulo de hierro que es una verdadera celda de su estirpe. El primer lado del triángulo es el medio en el cual se ve obligado a vivir; el segundo es la aptitud mental que, ya poseída, o en formación, le permita vivir; el tercero es la certeza de su mortalidad. Todo esfuerzo, todo ser, se propone destruir los lados de este encierro. El propósito de la vida, si lo tiene, consiste en liberarse del triángulo que aprisiona a la humanidad y alcanzar un nuevo orden existencial en el cual no prevalezca la triada de limitaciones antedicha. Esta es la meta a la que tanto el individuo como la especie quiere llegar; ésta es la meta que se esfuerza en alcanzar la estirpe; ésta es la meta que da significado y razón de ser a la vida.

Detrás de los juegos de palabras de los filósofos, y más allá de ellos, y en el análisis final, vemos que cuanto hace el hombre (sea por sí solo, o en los organismos que erige) tiene por finalidad la conquista de uno, o más, o todos los aspectos

de esta triada de limitaciones básica. Lo que llamamos progreso no es otra cosa que la serie de pequeñas victorias que cada hombre o cada época ha logrado sobre algún o todos los lados del triángulo confinador. El progreso, pues, en este sentido, el único posible, es algo que puede ser medido; es un baremo que permite calcular y valorar la existencia, irrepitable, de una persona, las actividades y las metas de un grupo, incluso las conquistas de una cultura.

Los todavía no computados milenios durante los cuales el hombre ha habitado la tierra han sido testigos de sus bravos y repetidos esfuerzos para liberarse del triángulo que le encarcela. De modo inexorable, en inferioridad de condiciones, durante siglos y siglos, ha luchado contra el medio que le rodeaba y lo ha vencido, hasta llegar a hoy, momento en que se encuentra a punto de lanzarse a las estrellas. Hoy, cuando ha dejado ya de estar ligado a una existencia terrestre, cuando se está desligando de los grillos de la gravedad terrestre, puede volver la vista atrás y hacer balance de sus conquistas. Estuvo reducido al estrecho territorio que limitaban los árboles demasiado altos, las distancias demasiado largas, el alcance de la vista, la potencia de la voz, la extensión de los brazos, la acuidad de los demás sentidos; fue la atemorizada víctima de cuantos peligros mortales disponía la errante naturaleza; es ahora dueño y señor de todos aquellos poderes limitadores que hubieran podido esclavizarle eternamente. De este modo ha llegado a desgastar una de las férreas paredes de su celda, y a través de las grietas y agujeros que ha labrado en ella entran los lejanos vientos de la libertad y el destello seductor de los universos exteriores.

El segundo lado del triángulo (las limitaciones impuestas por las aptitudes biológicas dadas de los seres humanos) ha cedido de modo análogo, paso a paso, a la continua y persistente lucha del hombre para vencerlo. Este ha sido, en lo fundamental, un proceso de extensión. Se ha visto marcado por la fabricación de herramientas que den más poder a los miembros, la sensibilidad de los órganos terminales especializados, y la eficacia de las restantes partes y órganos que completan el cuerpo. Las victorias logradas en este ámbito han sido inmensas. Han culminado en lo que podríamos llamar una superación total de la envoltura de piel que nos cubre, hasta el punto que cuanto la mano y la inteligencia fabrica (como en el caso de las computadoras gigantes y otros milagros físicos de nuestros tiempos) supera con mucho las múltiples posibilidades de sus creadoras. Finalmente, en lo que se refiere al tercer y último lado del triángulo, aunque la duración de nuestras vidas sigue siendo un lapso fugaz en la imperturbable faz del reloj de la eternidad, la longevidad, ya que no la inmortalidad, es hoy más que una promesa.

Las posibilidades del conocimiento son claras, pese a que quien busque orden y sentido ha de trabajar un inhabitable pantano. Toda ciencia y todo arte (como la vida propia de cada hombre) consiste en esfuerzos y experimentaciones. Apuntan a lograr la puesta en práctica de las posibilidades del hombre y en último término contribuyen a conquistar la superación evolutiva que llegará cuando las paredes del triángulo-cárcel se derrumben por fin. Por ello el valor de determinado conocimiento, de una disciplina entera, o de una obra de arte, puede colocarse en la balanza y medirse.

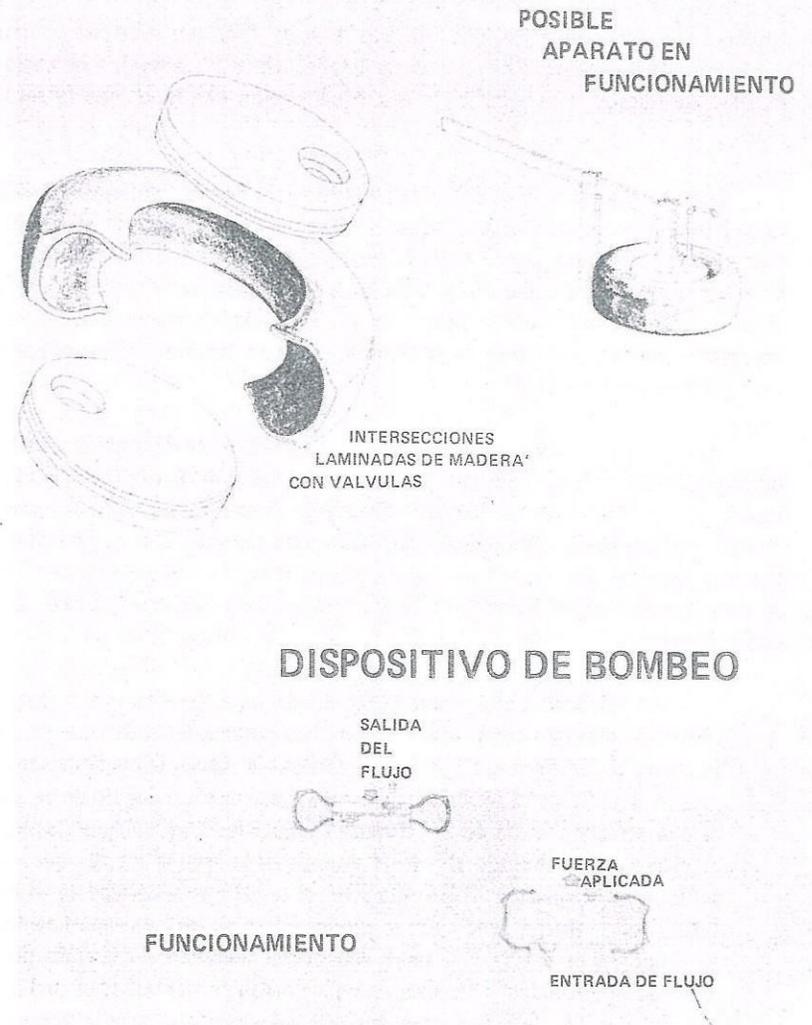
Aunque en el primer capítulo hemos establecido un "complejo funcional hexalateral para ayudarnos a valorar el diseño, ya podemos introducir la "triada de limitaciones" y utilizarla como el filtro primario que establezca el valor social del acto de diseño. Aunque ya hemos utilizado al automóvil norteamericano al detalle en un capítulo anterior, podemos volver a él para demostrar un punto.

Los primeros automóviles vencieron una de las tres paredes de la triada-celda. Con un automóvil era posible ir más lejos y más deprisa que andando, y de paso podían transportarse cargas pesadas. Pero hoy día se ha sobrecargado tanto al automóvil con falsos valores que ha llegado a ser un símbolo de categoría social hecho y derecho que resulta más peligroso que útil. Inspira y expira gran cantidad de humos que fomentan el cáncer, es demasiado rápido, desperdicia materias primas, es desgarrado, y mata un promedio anual de 50.000 personas. En Nueva York, en un día laborable cualquiera, no puede irse en hora punta desde East River a Hudson, en la calle 42, en menos de una hora: andando se puede recorrer esa distancia sin prisas en una fracción de ese tiempo. Si tenemos en cuenta estos aspectos veremos que el concepto del automóvil se ha manipulado, de manera que ahora refuerza el muro de mortalidad de la triada; comparativamente, sus aportaciones han llegado a ser insignificantes.

Pero el coche no es más que un ejemplo. Todo objeto fabricado por el hombre puede tamizarse y valorarse de manera similar.

Dos citas de *The Machine as Seen at the End of the Mechanical Age* (La máquina, tal como la vemos en las postrimerías de la era mecánica) (1968), la excelente obra de K. G. Pontus Hultén, nos interesan aquí. Hultén dice en su comentario de "Rotozaza N.º 1", de Jean Tinguely:

La producción de artículos que nadie necesita realmente, pero que llenan las plantas bajas de los grandes almacenes, no es sino uno de los muchos



Una muestra de una serie de veinte estudios relacionados con la utilización de neumáticos viejos, que ahora proliferan en el Tercer Mundo. Actualmente ya se han construido y ensayado los dos tipos de bomba de irrigación. Diseñado por Robert Toering, estudiante de la Universidad de Purdue.

síntomas externos de que hay un mal de fondo en un mundo de sobreproducción e infraalimentación. Si se quiere controlar la sobreproducción sin tener que pasar por las complejidades de la venta del producto se hace necesario que siempre haya en alguna parte del mundo una guerra premeditadamente destructiva. Actualmente el mundo gasta más de 150 mil millones de dólares anuales en la destrucción real o potencial de vidas y propiedades, mientras que sólo gasta unos diez mil millones de dólares anuales en transferencias de capital de países ricos a países pobres, de los cuales gran parte se dedica a gastos militares.

Continúa en la página siguiente, refiriéndose a otra obra:

Es probable que el mayor problema político que afecta al mundo actual sea la diferencia existente entre varias regiones en lo que respecta a sus desarrollos tecnológicos respectivos. En muchas partes de Europa y América ya se está saliendo de la era mecánica y entrando en la era electrónica, en tanto que en la mayor parte de Africa, por ejemplo, la industrialización no ha hecho más que comenzar.

La edad mecánica parece estar, hasta cierto punto, ligada a la edad del colonialismo. Ambas alcanzaron su apogeo en el siglo XIX; ambas se basaban en el instinto de explotación. Se exploró el mundo con el fin de descubrir y cultivar las materias primas que permitían alimentar a las máquinas. Sólo en raras ocasiones se les ocurrió pensar a las potencias gobernantes que los pueblos cuyo suelo producía las materias primas, que ellos mismos sacaban con su sudor, debería obtener de otros productos algún uso y beneficio apreciables. Siempre que los indígenas creaban problemas serios, la respuesta habitual consistía en enviar una cañonera.

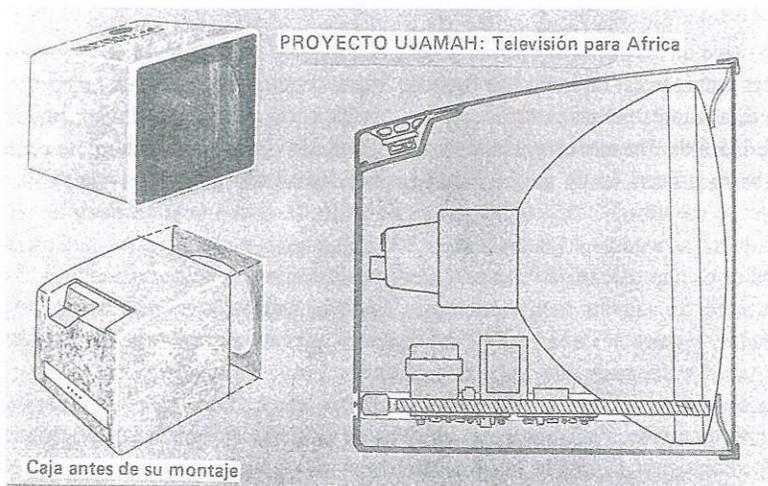
Hasta 1950 sólo había cuatro países independientes en Africa; actualmente hay más de cuarenta. Están politizados y son altamente nacionalistas, pero en tecnología están sumamente subdesarrollados: la producción industrial de toda Africa (exceptuando Sudáfrica) es inferior a la de Suecia. A menos que los gobiernos extranjeros y las empresas privadas se unan con los países africanos en pos de un programa de desarrollo industrial masivo y de largo alcance, las consecuencias políticas y sociales podrían ser explosivas.

¿Qué es preciso hacer? ¿Y cómo hacerlo? La mejor respuesta pueden facilitarla una serie de ejemplos.

Uno de los pocos diseños verdaderamente notables del mundo, para uso de los países emergentes, lo desarrolló durante los veinticinco últimos años un equipo de tres diseñadores procedentes de tres países diferentes. Se trata de una máquina que hace ladrillos. Un mecanismo simple que se utiliza como veremos ahora: se comprime barro o tierra en un receptáculo de forma de ladrillo, se acciona una palanca, y tenemos un ladrillo "de tierra apisonada" perfecto. Dicho aparato permite "fabricar" ladrillos a gusto del consumidor: 500.000 diarios, o dos a la semana. Con estos ladrillos se han construido escuelas, casas y hospitales por toda Sudamérica y el resto del Tercer Mundo; se han levantado escuelas, hospitales, y pueblos enteros, en Ecuador, Venezuela, Ghana, Nigeria, Tanzania, y muchos otros países. Se trata de una concepción magnífica que ha resguardado a la gente de la lluvia y ha hecho posible la educación en escuelas en lugares donde antes no era factible, y donde las mismas escuelas no existían hace pocos años. La máquina de ladrillos ha permitido la edificación de fábricas y la instalación de equipos en lugares donde tal cosa ni siquiera se había intentado anteriormente. Esto es diseño socialmente consciente, diseño que atiende las necesidades de la gente del mundo actual.

Participé en el festival internacional de diseño celebrado en 1968 en Jyväskylä, Finlandia, como miembro de un equipo internacional de especialistas de diseño de la UNESCO encargado de desarrollar ideas nuevas para el Africa negra. Quedan muchos problemas por resolver. Los sistemas de canalización son muy deficientes en el Tercer Mundo, sobre todo en Africa Negra. La gente enferma porque los desechos no pueden enjuagarse de modo eficaz; prácticamente no existen instalaciones higiénicas. No hay bastante agua porque el agua se contamina por precipitación, por su paso por zanjas abiertas, y por una evaporación asombrosamente rápida. Con frecuencia el agua no puede controlarse y arrastra capas de tierras que serían preciosas para el cultivo. En los pueblos puede decirse que no existe el riego. El elemento que falta es la *cañería*, o, mejor dicho, un dispositivo sencillo que haga posible la fabricación de elementos de cañería en el mismo pueblo, fabricación que llevaría a cabo la "industria campestre", o una persona. Así, pues, se trata de diseñar una máquina que haga tuberías; y que dicha máquina puedan construirla en Africa los africanos, y se use para el bien común. Una máquina (o herramienta) que evite el lucro personal, las estructuraciones empresariales, la explotación y el neocolonialismo.

Personas de color de siete naciones me han dicho que una de sus necesidades más urgentes es el receptor de televisión barato y con fines educativos. Se trata de un receptor que los estados africanos recibirían a través de la UNESCO, que se fabricaría en Africa utilizando materiales y trabajo africano siempre que fuera posi-

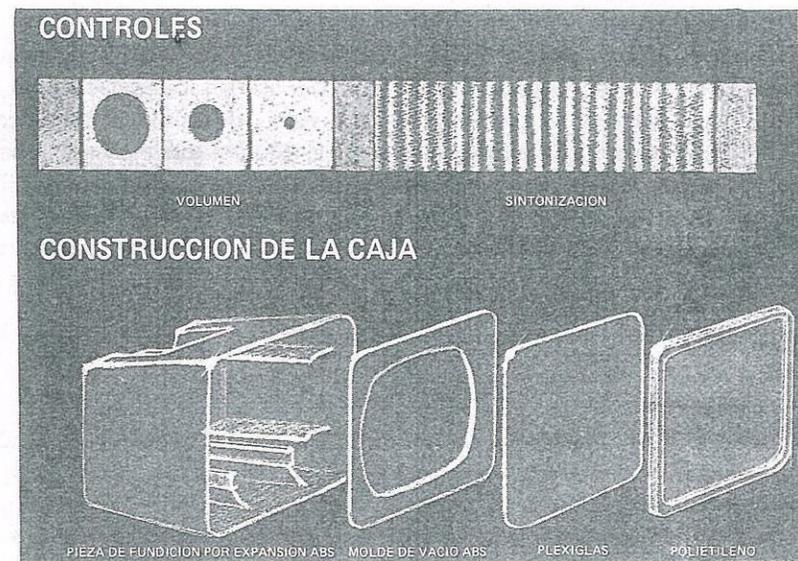


Receptor de televisión con fines educativos, económico, a construir en Africa por los africanos. Diseñado por Richard Powers, estudiante de la Universidad de Purdue.

ble. No deberá proporcionar beneficios a ninguna empresa privada europea o norteamericana.

La televisión apareció en Gran Bretaña y los Estados Unidos hace casi cuarenta años. Como estos fueron los primeros países que la perfeccionaron, debido a la estructura de sus mercados, el diseño del receptor, tecnológicamente hablando, se ha detenido en los primeros niveles. Los receptores norteamericanos dejan ver la imagen mediante un montaje de banda de 207 líneas/centímetro (525 líneas/pulgada); los soviéticos con 256 líneas/cm. (625 líneas/pulgada); los británicos con 160 o 256 líneas/cm. (405 y 625 líneas/pulgada), y los franceses disponen de un montaje de banda de 322 líneas/cm. (819 líneas/pulgada). Lo cual significa que estas últimas imágenes son más nítidas, con lo que la decodificación del mensaje exige menos a la vista y el cerebro. Salta a la vista que un receptor de televisión que sea completamente nuevo y cuya misión primaria sea educativa deberá disponer de un alto montaje de banda.

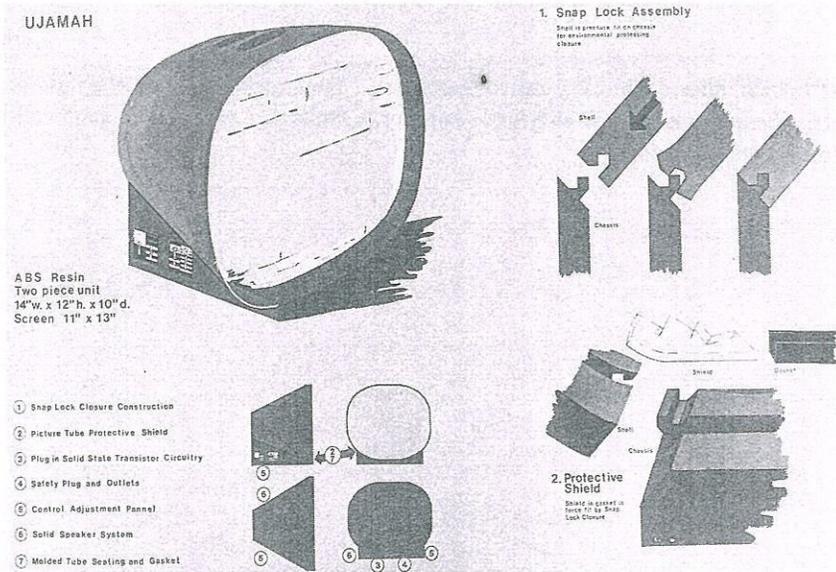
Mis alumnos graduados y yo encontramos, al realizar las investigaciones básicas para tal receptor, muchos motivos de perplejidad y deleite. Por ejemplo, que en un país sofisticado y tecnológicamente avanzado como es Alemania, los receptores pueden seleccionar hasta trece canales distintos, aunque sólo se utilicen dos de ellos. Nosotros podemos abandonar completamente, y sin problemas, el mecanismo de selección, ya que trabajamos en un receptor de canal único. La desconexión



eventual del tubo de vacío puede acelerarse mediante un simple conmutador. Pretendemos emitir programas educativos solamente, y el receptor siempre estará conectado. Utilizando transistores la descarga de corriente será insignificante. Como el receptor se utilizará en países tropicales, su ventilación es una cuestión crítica; pero también es importante impedir la entrada de millares de pequeños insectos. Descubrimos que si utilizáramos circuitos integrados el calentamiento interno era tan bajo que hacía innecesario el uso de ventiladores y/o respiraderos. De hecho, el exceso de calor se puede eliminar fácilmente con la simple inclusión en la caja del receptor de una pila calórica de aluminio.

Nuestra investigación tiene que tener en cuenta la climatología, antropología, electricidad y electrónica, densidades de población, predominio de idiomas africanos en determinadas zonas, el terreno (por razones de transmisión), comportamientos sociales, y muchas otras particularidades del diseño.

Cuando nuestra investigación ya iba bastante adelantada descubrimos que en los Estados Unidos se vendían a 119,95 dólares (precio que incluía beneficios, transporte, y derechos de aduana) un receptor de televisión altamente sofisticado y competitivo, que disponía de 36 canales, conmutador de encendido/apagado, ventiladores interiores, y una serie de líneas extremadamente "sexy"; nos dispusimos a estudiar dicho aparato. Descubrimos que el fabricante japonés tenía que invertir menos de 18 dólares en salarios, coste de material, y manufactura. Hemos acep-



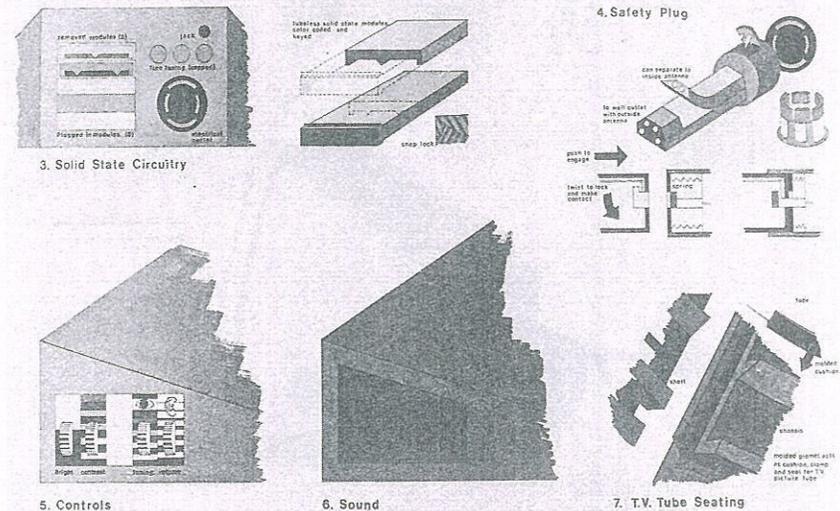
Otra versión del proyecto de televisión para Africa. Diseñado por Michael Crotty, estudiante de la Universidad de Purdue.

tado el hecho de que, teniendo en cuenta las técnicas, factorías y redes de distribución que existen en Africa actualmente, podemos fabricar nuestro receptor por mucho menos de nueve dólares.

Nuestra configuración final de la caja del receptor permitirá tanto la producción en cadena (al ritmo de 2.000 cajas por máquina diarias) como su fabricación individual, realizada por una persona en el poblado mismo. Que dicha persona fabricara 30 cajas diarias o una sola cada pocos días, es algo que esa misma persona decidiría.

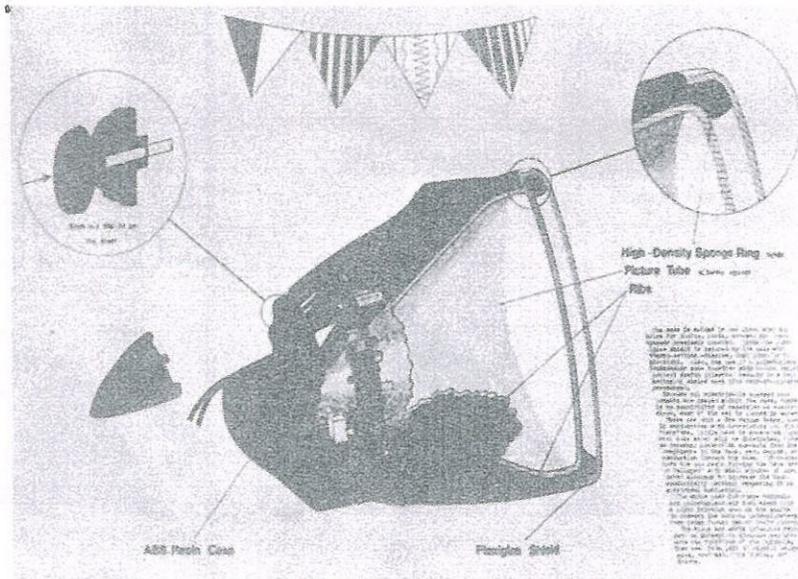
En el momento de escribir esto (diciembre de 1970) la aparición de cassetes-video, tanto blanco y negro como color, es sólo cuestión de tiempo. Por ello estamos rediseñando nuestro receptor de televisión con fines educativos con el fin de que pueda incorporar la cassette. Es indudable que, especialmente en el campo de la educación, las cassetes-video serán revolucionarias para el desarrollo del Tercer Mundo.

Dentro de poco terminaremos este receptor de nueve dólares y lo entregaremos a la UNESCO. Se unirá a nuestro aparato de radio termoacoplada y activada mediante excremento de vaca que diseñamos para Indonesia.



Hay muchas maneras de atender las necesidades de los países subdesarrollados y emergentes. La más simple, la más frecuente, y posiblemente la más pobre, consiste en que el diseñador se siente en su oficina de Nueva York, Londres o Estocolmo, y diseñe objetos que habrán de fabricarse en Tanzania, por ejemplo. Con ello se fabrican objetos de valor más o menos turístico, que se sirven de materiales y técnicas nativas, con la piadosa esperanza de que se venderán en los países desarrollados. Y se venden, pero durante poco tiempo, pues al diseñar "objetos decorativos para el hogar" y "accesorios de moda" lo único que conseguimos es encadenar la economía de ese país a la economía de otros países. Quedan tan sólo dos alternativas: Si se hunde la economía del país occidental rico, la nueva independencia económica del país emergente se hunde con ella. Si la economía del país occidental rico continúa en auge, se manipularán todavía más las fluctuaciones de la moda, y con ello los gustos de la gente, y, en consecuencia, también en este caso se hundirá la nueva independencia económica del país emergente.

Una segunda manera ligeramente más eficaz de que dispone el diseñador para atender las necesidades consiste en pasar algún tiempo en el país subdesarrollado perfeccionando diseños que realmente se adaptan a las necesidades de la población local. Lo cual, sin embargo, plantea la cuestión del compromiso significativo.



Una versión más del proyecto de televisión para Africa, diseñado por Stanhope Adams, hijo, estudiante de la Universidad de Purdue.

Existe una manera bastante mejor: consiste en desplazar al diseñador al país subdesarrollado y encomendarle la formación de diseñadores locales, así como la preparación y puesta en práctica de la logística y las necesidades de diseño de esa nación. Pero ni siquiera esta es la solución ideal.

La solución ideal, tal como están las cosas, consistiría en que el diseñador se desplazase a esa nación y efectuara cuanto se acaba de indicar. Pero, además, formaría diseñadores para que estos formasen diseñadores. En otras palabras, se convertiría en un "proyecto germinativo" que colaborase en la formación de un cuerpo de diseñadores competentes a partir de la población local. De esta forma, en el plazo máximo de una generación o en el mínimo de cinco años, podría crear un conjunto de diseñadores estrechamente comprometidos a su propio legado cultural, su propio estilo de vida, y sus propias necesidades.

Todo diseño tiene que ser *operacional*. Del mismo modo que el receptor de televisión para Africa llega a ser sinérgicamente algo más que un simple receptor, ya que su manufactura exige técnicas indígenas nuevas, una amplia mancomunidad

de trabajo, nuevas fábricas y nuevos canales de comunicación, así el diseño mismo, como hemos mostrado en el ejemplo anterior, siempre será un proyecto germinativo, siempre operacional.

5 NUESTRA CULTURA DE "USAR Y TIRAR" Caída en desuso, duración y valor

Si usted quiere ser diseñador tiene que decidir que le interesa más: hacer cosas que tengan sentido o hacer dinero.

R. Buckminster Fuller

Según todas las probabilidades, la cosa empezó con el automóvil. Los troqueles, herramientas y moldes que se utilizan para la fabricación de coches vienen a desgastarse a los tres años de uso, más o menos. Ello ha facilitado a los industriales de Detroit un horario para su "ciclo de estilizado". Los cambios menores, de cosmética, se realizan una vez al año como mínimo; debido a que es necesario rehacer y rediseñar los troqueles, cada dos años y medio o tres años se introduce un cambio importante de estilo. Desde que terminó la Segunda Guerra Mundial las fábricas de automóviles han estado vendiendo al público norteamericano basándose en la idea de que cambiar de coche cada tres años es algo muy elegante y muy "in". Debido a estos cambios ininterrumpidos ha llegado el poco esmero en el acabado y la ausencia prácticamente total de un control de calidad. Durante un cuarto de siglo los sucesivos gobiernos de los Estados Unidos han manifestado su aprobación tácita o su apoyo entusiasta de este sistema. En otros capítulos hemos documentado algunas de las consecuencias de esta política en lo que se refiere a la economía y la producción de desecho. Pero la cuestión de que se trata es una extensión: pasar de cambiar de coche cada pocos años a considerar que todos los artículos son de "usar y tirar", y llegar a considerar que *todos* los bienes de consumo (y, de hecho, casi todos los valores humanos) son desechables.

Cuando se haya conseguido persuadir al público mediante publicidad, propaganda, e inculcación de un sentimiento de culpabilidad, de que tiene que desechar el coche cada tres años, el equipo de alta fidelidad cada pocos años, el hogar cada cinco años (en el momento en que escribo este libro una familia americana media cambia de domicilio cada 56 meses), llegaremos a pensar que casi todas las demás cosas han quedado anticuadas. Desechar muebles, medios de transporte, ropas y utensilios, llegaría a inducirnos a pensar no tardando mucho que el matrimonio (y otros parentescos) es también un artículo desechable y que, a escala global, hay países, y de hecho subcontinentes, que son no menos desechables, como los pañuelos Kleenex.

La obra de Vance Packard *The Wastemakers* (Los derrochadores), pese a sus sugerencias estridentes y horripilantes, refleja la historia de la caída en desuso obligada y la esperanza de vida de los productos de fábrica tal y como es.

No valoramos aquello que desechamos. Cuando diseñamos y preparamos los planos de objetos que van a ser desechados demostramos una falta de preocupación suficiente por el diseño o por la consideración de los factores de seguridad.

El 8 de abril de 1969 el Departamento de Sanidad del Condado de Suffolk, Nueva York, hizo público su examen de los televisores en color. Su estudio de receptores de diversos tamaños, precios y marcas puso en evidencia que un mínimo de un veinte por ciento de los televisores en color emitían rayos X perjudiciales a una distancia que oscilaba entre uno y tres metros. En otras palabras, que uno de cada cinco televisores en color en uso público podían esterilizar al espectador, o someter a sus hijos a daños genéticos tras sesiones prolongadas.

A partir del primero de abril de 1969 la General Motors ha estado llamando a fábrica a uno de cada siete coches o camiones para someterlos a "reparaciones terapéuticas", ya que estos vehículos demostraban ser evidentemente inseguros en su funcionamiento.

Un juzgado de Sacramento ha fallado hasta la fecha más de 750.000 dólares a favor de los demandantes *o sus deudos* con motivo del diseño defectuoso del depósito de gasolina de los primeros Corvette. Un juzgado de Los Angeles ha proporcionado más de un millón de dólares a varias personas con motivo de la escasa capacidad para tomar curvas del Volkswagen.

El 29 de junio de 1967 Ernest Pelton, de 17 años, recibió una herida en la cabeza mientras jugaba al rugby. La depresión de las capas subcorticales del cerebro le han sumido en un estado de coma permanente, del que no se espera pueda recuperarse. Se ha calculado que los gastos de hospitalización durante el resto de su vida ascenderán a más de un millón de dólares. La importancia de este suceso que citamos radica en el hecho de que el señor Pelton llevaba puesto el mejor y más caro (28,95 dólares) casco de rugby que se fabrica. Cada año se venden 125.000 cascos de este tipo, *sin que jamás se haya probado en ninguno su capacidad de absorción de energía cinética*. ¡El hecho concreto es que en este país se venden cada año quince millones de cascos de seguridad, "sombreados duros" (cascos de obrero), cascos de rugby, etc., y ninguno de ellos ha sido ensayado jamás en condiciones de energía cinética!

Veamos ahora algunos casos más entresacados de las secciones de sucesos de los periódicos durante los últimos años:

Un joven queda parálítico a perpetuidad porque la energía de su banco de trabajo se conectó accidentalmente.

Muere una madre de tres hijos al aplastarla el pecho, en un accidente automovilístico, el volante de su coche.

Se desprende el aguilón de una grúa de la construcción: cinco familias pierden maridos o padres.

Seiscientas mujeres pierden una mano cada año al manejar lavadoras de llenado total.

Una joven que salía de una droguería queda literalmente hecha tiras porque la puerta de cristal, obstruido su surco por una piedra, no pudo pivotar del modo adecuado.

Un dirigente sindical deshonesto no se preocupa de que se cumplan las leyes de seguridad relativas a funiculares: se parte un cable y tres mineros mueren aplastados.

Un camión cisterna que transportaba anhídrido carbónico a 20 grados bajo cero hace explosión cuando atravesaba una ciudad del Midwest.

Tres niños quedan parálíticos del cuello a los pies por descender en un trineo con la cabeza por delante (los trineos están mal diseñados, y sin embargo nadie se ha ocupado de su rediseño).

Un gimnasta queda cuadripléjico porque su barra horizontal portátil era inestable en esencia.

Un niño bebe un limpiador casero tóxico y adquiere una lesión cerebral permanente.

Quizá sea imposible llegar a una estimación siquiera aproximada del número de muertos y heridos que ha ocasionado el diseño. Pero disponemos de unas cuantas cifras que pueden servirnos de punto de partida. Según el National Safety Council (Consejo Nacional de Seguridad) todos los años matamos un promedio de 50.000

americanos y mutilamos a otros 600.000 en accidentes de tráfico. Según un informe de Dennis Bracken (emisora KNX de Los Angeles, noviembre 1970) en los Estados Unidos resultan muertos y heridos 700.000 niños cada año a causa de juguetes inseguros. Según la National Heart Association (Asociación Nacional del Corazón) las vidas de aproximadamente el cincuenta por ciento de los obreros industriales se acortan cinco años o más con motivo de la ruidosidad de la maquinaria. Los utensilios caseros inseguros ocasionan cada año 250.000 muertes y heridas. Incluso el diseño de las llamadas "instalaciones de seguridad" impone riesgos aún mayores; las salidas de incendios "homologadas" son susceptibles de asar a la gente que trata de usarlas. En los últimos años han muerto ocho mil personas por esta causa, al quedar atrapadas en los dispositivos de salvamento.

Ultimamente el tablero de control de las cocinas, tanto eléctricas como de gas, se ha desplazado a la parte trasera. El fabricante se justifica diciendo que, de esta manera, los niños tendrán mayores dificultades para alcanzar los mandos. En realidad sólo se trata de una treta comercial: al llevar los cables directamente a la parte de atrás la cocina puede fabricarse más económicamente, al tiempo de venderse más cara. Pero el control de encendido sigue existiendo como una atractiva incomodidad, y a los niños les basta con subirse a una banqueta y permanecer en equilibrio inestable en tanto intentan jugar con los lindos botones. A veces se caen y pueden quemarse caras y brazos. Una solución de acuerdo con el diseño sería más simple: instalar un interruptor de doble seguridad que precisara de ambas manos para el encendido (algo similar a las teclas de grabación de los magnetófonos). Pero en lugar de eso los fabricantes de utensilios caseros siguen camelando al público con exquisiteces tales como un moderno fogón de alta potencia cuyo horno interpreta "Tiernamente" cuando el asado está a punto. (!)

(Desde que me dedico a coleccionar ejemplos de las estupideces que inventan mis colegas, una de mis mayores delicias ha sido el descubrimiento de dos nuevas ideas para regalo aparecidas en la temporada de Navidad de 1970. Una de ellas era un Seleccionador de Corbatas para el hogar, eléctrico y de disco automático. Se pulsa una serie de botones especificando el color de la camisa, del traje, y otros datos pertinentes, y acto seguido se adelanta una ruedecita que propone de seis a diez corbatas que hacen juego con la elección de color antedicha. Este artilugio se puede acoplar en el lado interior de la puerta del armario, se fabrica en estilos "moderno" y "colonial", y sólo cuesta 49,95 dólares. La otra idea, ¡qué lástima!, todavía se encontraba en preparación en 1970, pero han prometido ponerla a la venta para las próximas Navidades. Se trata de un selector de corbatas *electrónico* que se sirve de un colorímetro y de un dispositivo de exploración cuya misión consiste en enju-

ciar el ropero completo. Ya no hará falta introducir en el aparatito las especificaciones de color y luego pulsar botones: ahora el selector de corbatas le observará a usted severamente, enjuiciará su “conjunto”, y a continuación le pasará la corbata que le conviene. Al parecer tendremos la suerte de poder adquirir esta cosa por 300 dólares de nada.)

Es indudable que el concepto de caída en desuso puede ser en algunos casos acertado. De disponer de jeringas de hospital desechables, por ejemplo, se eliminaría en gran parte la necesidad de costosos autoclaves y otros materiales de esterilización. Un muestrario completo de instrumentos odontológicos y quirúrgicos desechables sería muy útil en países subdesarrollados o en aquellas condiciones climáticas en las que la esterilización se hace difícil o imposible. En este sentido los pañuelos Kleenex y los pañales desechables, etc., son muy de agradecer.

Pero en el caso del diseño de una categoría distinta de objetos con fines desechables, es preciso que el proceso de diseño incorpore dos parámetros nuevos. Para empezar, ¿refleja el precio del objeto su carácter efímero? Los trajes de papel a 99 centavos que citamos anteriormente son respuestas excelentes a los cambios de la moda o a las necesidades de un viaje, o en el sector de la ropa protectora temporalmente (delantales, etc.). Pero la cosa cambia cuando el traje de papel cuesta 149 dólares 50 centavos.

La segunda consideración se refiere a lo que le ocurre al objeto desechable una vez ha sido tirado. Los cementerios de coches jalonan nuestras autopistas de costa a costa. Pero incluso estas detestables manchas en nuestro paisaje tienen a su favor el (lamentablemente lento) proceso de oxidación, de manera que de aquí a cinco o veinte años se habrán convertido en polvo. Pero los nuevos plásticos y aluminios no se desintegran, y la posibilidad de que en el futuro lleguemos a estar con latas de cerveza desechadas hasta el cuello no resulta muy agradable.

Por ello convendrá ir usando, cada vez más, materiales bio-degradables (o sea, plásticos que el suelo, el agua o el aire puedan absorber). La Tetra-Pak Company, responsable del reparto de siete mil millones de envases de leche, crema, etc., al año, trabaja actualmente en Suecia en la preparación de un paquete ideal, que se destruye a sí mismo. Existe un nuevo procedimiento perfeccionado en colaboración con el Instituto de la Tecnología de los Polímeros, de Estocolmo, que acelera la tasa de descomposición de los plásticos de polietileno. De esta manera los envases se descompondrán mucho más deprisa una vez hayan sido desechados, sin que por ello pierdan en resistencia u otras propiedades en tanto sigan siendo útiles. Hoy día ya

está en el mercado una botella de cerveza desechable que se destruye a sí misma, llamada “Rigello”. Habrá que hacer mucho más, aparte de estos experimentos suecos, si queremos salvarnos de la contaminación de los productos.

Por fortuna ha llegado a ser posible la utilización *del proceso de contaminación en sí mismo* para dar lugar a consecuencias positivas. Un buen ejemplo de ello lo constituyen los resultados de un problema de investigación de diseño llevado a cabo recientemente por dos estudiantes graduados.

Empezamos estudiando distintos tipos de semillas que disponen de “dispositivos de enganche”. A partir de ellas perfeccionamos una semilla de enganche, artificial, de 40 centímetros de largo, hecha a base de plástico biodegradable. Escogimos un plástico que posee una vida media de seis a ocho años. Las superficies plásticas de estas construcciones se rocían de semillas vegetales y se encapsulan en una solución nutritiva hidrotópica. Dichas “macrosemillas” se suministran dobladas (en forma plana), pero provistas de un dispositivo de muelle, a razón de 144 por paquete. Al abrir éste las macrosemillas recobran su forma al instante y, suponiendo que hay centenares de ellas, se unen entre sí inextricablemente (véase ilustración). La concepción teórica es extraordinariamente simple. Pueden dejarse caer desde un avión millares de estas semillas sobre las regiones desecadas de un territorio árido, desértico. Tan pronto como se han dejado caer, las semillas se abren y se enganchan. La semilla vegetal que se encuentra en las superficies planas de las semillas artificiales comienza a brotar (ayudada por la solución nutritiva que las encapsula) con la primera lluvia, e incluso con un aumento significativo del gradiente de humedad del aire. Las macrosemillas, a su vez, ayudadas por estas plantas de semillero orgánicas que acaban de brotar, pasan a formar un dique bajo pero continuo. (Este dique puede tener una longitud teóricamente infinita; su altura oscilaría entre los 20 y los 30 cm. En una región árida construimos un dique experimental que medía 17 metros de longitud.)

El dique, que ahora está constituido de macrosemillas engarzadas y se ha visto engrosado por vegetación orgánica natural, empieza a recoger los primeros síntomas primaverales. Captura semillas, hierba, tierra superficial, y otros principios orgánicos, con lo que se desarrolla tanto literal como figuradamente. En el lapso de tres a seis estaciones se ha convertido en una zona compacta de vegetación, en una trampa que captura tierra apta para el crecimiento vegetal. Al llegar a término este período de tiempo el núcleo de plástico biodegradable empieza a ser absorbido por la vegetación y el suelo y se convierte en agente fertilizante.

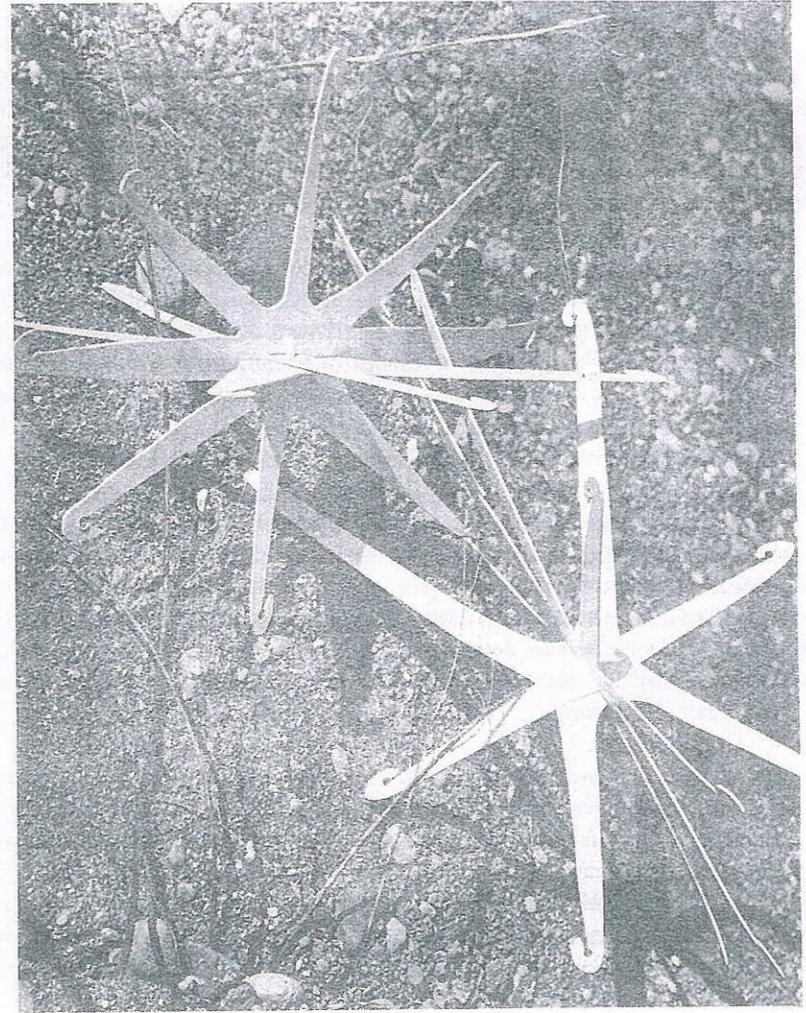
Al menos experimentalmente, el ciclo de erosión se ha detenido; de hecho, se ha invertido.

Los factores integrantes de la obsolescencia, la disponibilidad y la autodestrucción se han utilizado en una alteración ecológica, habiéndose intentado al mismo tiempo recuperar zonas desérticas mediante la aplicación de una nueva mentalidad a los procesos de diseño y planificación.

Volvamos al concepto primario de la sociedad que usa y tira. Ante la creciente obsolescencia tecnológica es perfectamente explicable el cambio de unos productos por versiones nuevas y mejoradas radicalmente de los mismos. Desgraciadamente no ha habido hasta la fecha ninguna reacción ante este nuevo factor a nivel de mercado. Si vamos a "devolver" el artículo o utensilio usado de ayer al comprar el nuevo de hoy, y a devolver el de hoy por el de mañana, todo ello a un ritmo cada vez más acelerado, el costo por unidad debe reflejar esta proclividad. Lentamente comienzan a manifestarse dos maneras de enfrentarse a este problema.

Comienza a abrirse paso, a costa del sistema de propiedad, el sistema de arriendo. En algunos Estados resulta más económico arrendar un automóvil durante tres años, según contrato, que adquirirlo en propiedad. Esta concepción incorpora, además, la motivación de que el hombre que arrienda un coche ya no tiene que preocuparse por los gastos de mantenimiento, seguro, fluctuaciones del mercado, etc. En algunas de nuestras ciudades más populosas es ya posible arrendar utensilios tan voluminosos como son los refrigeradores, congeladores, cocinas, lavaplatos, lavadoras, secadoras, elementos acondicionadores de aire, televisores, etc. Tendencia que se ha desarrollado aún más en entornos burocráticos y fabriles: los problemas de servicio y mantenimiento que rodean a los aparatos de los campos de las computadoras, laboratorios científicos, y oficinas (archivos), han hecho que sea cada vez más sensata la idea de arrendar los equipos. Las leyes de impuestos sobre la propiedad en vigor en muchos Estados colaboran también a que este concepto de "utilización temporal", que no "propiedad permanente", resulte más apetitoso al público consumidor.

Llegados a este punto tan sólo es necesario convencer al usuario de que, de hecho, incluso ahora es propietario de muy pocas cosas. Las viviendas que constituyen nuestras urbanizaciones suburbanas y de extrarradio se compran con hipotecas de veinte o treinta años, pero, como hemos visto más arriba, como la familia media hace mudanza cada 56 meses, dichas viviendas se venden y revenden muchas veces. Muchos automóviles se compran a plazos pagaderos en 36 meses. Suelen cam-



Erizos artificiales de 40 cms de largo hechos a base de plástico biodegradable y recubiertos de semillas y una solución que estimula el crecimiento de éstas. Su finalidad consiste en invertir los ciclos de erosión de las regiones áridas. Diseñado por James Herold y Jolan Truan, estudiantes de la Universidad de Purdue.

biarse por otros nuevos cuatro o seis meses antes de cumplimentar el contrato, y el coche, todavía en parte no pagado, se utiliza para el sistema de "cámbielo por otro nuevo". La concepción de propiedad, tal y como se aplica a los automóviles, viviendas y utensilios voluminosos en una sociedad altamente móvil, ha llegado a convertirse en simple ficción de buen gusto.

Lo dicho es, en verdad, un viraje en lo que a la posesión se refiere. Se trata de un cambio de actitud que la generación anterior, la cual ignora deliciosamente cuán poco es lo que ella misma posee realmente, acostumbra condenar sin reservas. Pero esta condena moral no es apropiada, ni nunca lo ha sido. La "maldición de la propiedad" ha sido considerada con alarma por los dirigentes religiosos, los filósofos, y los pensadores, a lo largo de toda la historia. Y nuestra juventud se está dando cuenta del concepto de ser poseído por las cosas en lugar de poseerlas. En el reconocimiento de estos hechos yace nuestra mayor esperanza de alejarnos de una sociedad orientada a los bienes, que se conforme con los objetos inútiles, que se ve motivada por el consumo, una sociedad que se basa en la filosofía particular de la adquisición capitalista.

Una segunda forma de enfrentarse a la obsolescencia tecnológica de los productos consiste en la reestructuración de los precios del mercado de consumo. El domingo 6 de abril de 1969 el *New York Times* llevaba un anuncio de una butaca hinchable (importada de Inglaterra) que se vendía a 6 dólares 95 centavos, precio que incluía el transporte, impuestos, y derechos de aduana. En cinco días se encargaron por correo y teléfono 60.000 de estas butacas. Hace pocos años se podían encontrar en establecimientos de rebajas tales como Pier 1 y Cost Plus cojines y sillas funcionales hechas a base de cartón reforzado con plástico cuyo precio oscilaba entre los 50 centavos y el dólar 49 centavos. Estos artículos, que reunían utilidad, colores brillantes, diseño de moda, confort, economía, poco peso y "posibilidad de regalo", aportaban también una cierta capacidad de "usar y tirar"; con todo ello resultan particularmente atractivos a la gente joven y los estudiantes. Pero su atractivo se va filtrando de paso a sectores más amplios y "serios" de la población.

La producción en cadena y los procesos automáticos deberían facilitar al público un número cada vez mayor de objetos económicos y semidesechables. Esta tendencia, si continúa (*y no conduce a la producción de basura y contaminación*), es saludable. Si en términos morales se necesitaran más justificantes para esta sociedad productora de desechos, ya empieza a hacer su aparición una tendencia de consecuencia natural. Un hogar que disponga de un servicio de cena económico de plástico dispondrá también, casi con seguridad, de una o dos cerámicas de buena artesanía. Se realzarán los trajes de papel de 99 centavos con un anillo diseñado y hecho por la clientela, que un platero creará exclusivamente para el usuario. Una de las económicas butacas de cartón (comprada en Cost Plus hace unos años) llevará un cojín hilado a mano de 60 dólares (adquirido en una prestigiosa tienda o galería de objetos de artesanía). De hecho, el actual renacimiento de la artesanía puede seguir-

se en parte al dinero del consumidor, que la reducción en los precios de los artículos de uso diario ha liberado para poder ser invertido en estos objetos de arte creados por el cliente.

De ningún modo ha cobrado fuerza todavía esta tendencia. Pero si nos fijamos en un día de mudanza del año 1999 podríamos ver cómo una familia llena el coche con unas cuantas cajas llenas de objetos de arte y artesanía, cojines hilados a mano, decoración de pared, libros y cassettes, mientras que casi todas las cosas "que valen dinero", o se han devuelto al arrendador o se han tirado, para ser luego reemplazadas en el lugar de destino por utensilios de nuevo arriendo y mobiliario económico.

Si hacemos un resumen veremos que algunos aspectos de nuestra ideología de "usar y tirar" son inevitables y, de hecho, convenientes. Sin embargo, el predominio del mercado ha estado retrasando la aparición de una estrategia de diseño racional. Salta a la vista que es más fácil vender objetos desechables que objetos duraderos, y la industria ha hecho poco o nada por decidir qué debe y qué no debe tirarse. Para los accionistas y vicepresidentes encargados de ventas es mucho más agradable vender objetos desechables que cuestan tanto como si fueran duraderos. Todavía no se han estudiado las dos alternativas al actual sistema de precios, el arriendo, o los precios más bajos unidos a la compensación inversora del cliente mediante cambios o "trueque de modelos" significativos. La innovación tecnológica progresa a pasos acelerados al tiempo que desaparecen las materias primas. (Así, resulta instructivo saber que hacen falta 344 hectáreas, más o menos, de madera canadiense para imprimir la edición dominical del *New York Times*; a lo que añadiremos que dicha edición se vende por 50 centavos y contiene más papel y tipografía que una novela sin ilustraciones que cuesta siete dólares 95 centavos. Mientras que este periódico lleva 500 fotografías, gráficos y dibujos, y un libro no los lleva, el coste promedio de la encuadernación es de 22 centavos/libro. La recogida de los ejemplares desechados de la edición dominical del *New York Times* le cuesta a la ciudad de Nueva York a razón de casi 10 centavos por ejemplar.)

La cuestión de si en estos aspectos es posible una estrategia de diseño y comercialización dentro de un sistema de capitalismo privado todavía no ha obtenido respuesta. Pero es evidente que, en un mundo indigente, es preciso encontrar respuestas.

6 ACEITE DE CULEBRA Y TALIDOMIDA Ocio de masas y falsas modas de la sociedad opulenta

Nuestro enemigo es la satisfacción con nosotros mismos: deberemos eliminarlo si queremos empezar a aprender.

Mao Tse—Tung

Estamos de acuerdo: el diseñador tiene que ser consciente de su responsabilidad moral y social. Porque el diseño es el arma más poderosa que ha recibido el hombre para configurar lo que produce, su medio ambiente, y, por extensión, a sí mismo; con ella debe analizar las consecuencias de sus actos, tanto del pasado como del futuro predecible.

El trabajo del diseñador se complica en gran manera cuando cada retazo de su vida se halla condicionado por un sistema orientado al mercado y los beneficios, un sistema como el que existe en los Estados Unidos. No es fácil lograr una desviación radical de estos valores manipulados.

Son los países más dichosos, los favorecidos por su situación geográfica y sus circunstancias históricas, los que hoy día dan muestras del más grosero espíritu y de los principios morales más débiles.

No diría yo que estas naciones son felices, por notables que sean los signos externos de su prosperidad.

Pero si hasta los ricos desfallecen por la falta de un ideal, para aquellos que sufren privaciones auténticas un ideal es un artículo de primera necesidad. Allá donde abunda el pan escasean los ideales, el ideal no puede reemplazarse con pan. Pero allá donde el pan es escaso, los ideales son pan. (Yevgeny Evtushenko: *Autobiografía precoz*.)

Todo diseño es una forma de educación. Puede darse la educación estudiando o enseñando en un colegio o en una universidad, o puede darse a través del diseño. En este último, el diseñador pretende educar a su cliente—fabricante y a la gente del mercado. Como en la mayoría de los casos se ha relegado al diseñador (o, con más frecuencia, el diseñador se ha relegado a sí mismo) a la producción de “juguetes para adultos” y de una mezcla de artilugios brillantes, relucientes e inútiles,

no es fácil plantear el problema de la responsabilidad. Se ha estado incitando a los jóvenes, adolescentes y púberes a que compren, coleccionen, y sin tardar mucho tiren, basuras inútiles y caras. En raras ocasiones han podido los jóvenes sobreponerse a estas indoctrinaciones.

Sin embargo, hace pocos años ocurrió en Suecia una notable rebelión contra esta maniobra, cuando se boicoteó tan profundamente una “Feria de la Adolescencia”, de diez días de duración, (que trataba de promocionar artículos para el mercado adolescente), que casi tuvo que cerrar. Según un informe publicado en *Sweden NOW* (Vol. 2, N.º 12, 1968), un número considerable de jóvenes se opusieron a lo que ellos consideraban sobreconsumo, abriendo su propia “Anti-Feria”, en la cual el slogan del momento era “¡No, diablos, no compraremos!”. En el día clave varios autobuses recogían adolescentes por todo Estocolmo y les llevaban a teatros experimentales que programaban sesiones especiales de cine político y obras de teatro, discutiéndose materias tales como el hambre en el mundo, la contaminación y las drogas, en las sesiones experimentales. Según opinión de estos chicos, la “Feria de la Adolescencia” no era más que el comienzo de un plan sistemático orientado a explotar a los jóvenes europeos al incitarles a necesitar de más ropas, coches, y “basura de nivel social”

Pero Suecia, una vez más, es más la excepción que la regla.

Es curioso, pero el concepto del diseño “puro” y de la neutralidad moral del diseñador sólo surge cuando éste ha llegado a adquirir una posición oficial, o recibe un sueldo o subsidios. Tiene la apariencia de ser un intento de afirmar la identidad del diseñador y protegerle de la interferencia oficiosa de los grupos directivos; por desgracia es a la vez un engaño que el diseñador se hace a sí mismo, y una burla perpetrada contra el público. Parafraseando libremente de la obra de Paul Goodman, *Like a Conquered Province* (Como en una región sojuzgada), la mayor parte de los miles de millones de dólares que se invierten en los Estados Unidos actualmente en la ciencia y el diseño se encaminan a la investigación de problemas extrínsecamente seleccionados, e incluso productos particulares. Más del 90 por ciento de los casi veinte mil millones de dólares con que el gobierno y las corporaciones asignan a la investigación y el desarrollo, se dedica a diseños de acabado de la maquinaria de producción. Las sociedades anónimas suben los precios en un mil por ciento a fin de, dicen, subvencionar investigaciones básicas, pero gran parte de la investigación consiste en evitar las patentes de otras empresas. Nos cuesta creer que este tipo de ciencia o de diseño sea desinteresado, y que sus promotores no estén utilizando el prestigio del diseño y de la ciencia como tema de conversación. Goodman dice,

finalmente: "... he oído a respetables científicos (por ejemplo en el Instituto Tecnológico de California) dar expresión a su culpabilidad por estafarle al gobierno un dinero que ellos saben NO va a distribuirse como el gobierno desea!"

Sería interesante saber que ocurriría si se liberara a diseñador y fabricante de todas sus obligaciones sociales y morales. ¿Que pasaría si se diera rienda suelta, sin reservas, al complejo publicitario, del diseño, de investigación de mercado, de beneficios? Favorecido por sus dóciles "científicos" de psicología, ingeniería, antropología, sociología, y disciplinas intermedias, ¿como cambiarían o distorsionarían la faz del mundo?.

Con el fin de ilustrar lo que podría ocurrir si el diseño continuase completamente sin restricciones, escribí el año pasado una breve obra satírica que intentaba demostrar que la combinación de diseño irresponsable, machismo, y explotación sexual, puede ser altamente destructiva. Apareció en el número de abril de 1970 de la revista *The Futurist* (páginas 52 a 55), bajo el título "El proyecto Lolita". Mi sátira se ocupaba de una propuesta de la que, en una sociedad que considera a las mujeres como objetos proporcionadores de placer, cualquier fabricante emprendedor podría sacar beneficios, en lo que a la producción y comercialización de mujeres artificiales se refiere. Se trataba de que estas mujeres de plástico fueran elementos animados, regulables térmicamente, y programadas para responder al estímulo; se venderían a 400 dólares, disponiéndose de una amplia gama de colores para el cabello, tonalidades de cutis, y tipos raciales. Mi sátira sugería también la posibilidad de mejorar la naturaleza: un Departamento de Productos Especiales tramitaría encargos de, por ejemplo, mujeres de 3 metros de estatura, cubiertas de piel de lagarto, con doce pechos, tres cabezas, y programadas para la agresividad.

Cual no sería mi sorpresa cuando tras la publicación de mi artículo comencé a recibir gran cantidad de correspondencia. Un doctor en filosofía que explica psicología social en Harvard me ha escrito cuatro veces solicitando licencia para comenzar la fabricación. Todavía me escriben diseñadores industriales de muchos países, ofreciéndome dinero para que me asocie con ellos y comencemos a dar salida a las lolitas. Ya se encuentra a la venta una muñeca de plástico de tamaño natural (que la prensa sueca y yo encontramos parecido con Jackie Kennedy Onassis), disponible con tres pelucas diferentes y que cuesta nueve dólares 95. En el momento de escribir esto, el número de diciembre de 1970 de la revista *Esquire* muestra, valiéndose de fotografías en color hábilmente trucadas, la constitución de tales mujeres.

BACHELOR'S LIFE SIZE
"INSTANT"
INFLATABLE
PLAY-GIRL
So Round So Firm So Fully Packed

ONLY **9⁹⁵**

JUST ADD AIR
COMPLETELY LIFE-LIKE
IN EVERY DETAIL

CAN I
BE YOUR
PLAY
MATE?



GRETCHEN

FEATURES

- Flesh-like vinyl body
- Inflatable
- Wears size 9 clothes
- Clothes interchangeable
- Floats in water
- Stands 5'4" tall
- Measurements 36C, 24, 36

LIFE-LIKE DETAIL

Meet Gretchen: The completely life-like and life size instant doll you have all heard about but could never find. We have now obtained Gretchen for the U.S.A. market and she is being offered at this extremely low price.

INFLATABLE • HUMAN-LIKE SOFTNESS

Gretchen's soft flesh-like vinyl form is inflatable and she stands 5' 4" tall. Her soft life-like body is moveable and her measurements are 36C, 24, 36. This is the perfect bachelors companion. The ideal gift for any man. No assembly is necessary. Just add air and "PRESTO" you now have a life size 5' 4" tall beauty. Both you and your friends will be amazed at the life-like finish and appearance of your new found playmate.

BACHELORS COMPANION

She even floats in the water, or she will sit in the car as your traveling companion. Her many talents and uses are too numerous to mention in this ad, so we'll just let your imagination do the rest.

DELUXE MODEL

For you men who demand perfection we also have the deluxe model of Gretchen. She comes complete with wig, bikini, and other "interesting" accessories. Order now on our 10 day free trial plan. You must be 100% delighted or your money will be refunded. Due to Gretchen's large size we must ask for 95¢ shipping charges to compensate postage.

10-DAY FREE TRIAL

Frankfurt Imports,
Box 1309,
Dept. G 52
Reseda, Calif. 91335

Gentlemen: Please rush Gretchen to me on a 10 day free trial. I understand that I must be 100% satisfied or my money will be refunded.

I enclose \$9.95 + .95 P.P. Ship doll only.

I enclose \$16.95 + .95 P.P. Ship deluxe doll with wig, bikini, etc. Circle one - Blonde, Brunette.

Please Rush. I enclose .50¢ extra.

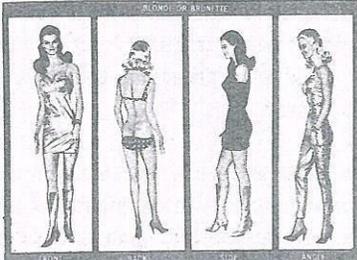
Name _____

Address _____

City _____ State _____ Zip _____

(Calif. residents add 6% Sales Tax.)

BLONDE OR BRUNETTE



FRONT BACK SIDE END

Anuncio aparecido en *Argasy* (febrero de 1969). Una consecuencia del diseño irresponsable.

Y sin embargo mi artículo sobre la mujer de plástico no era más que un reflejo ligeramente exagerado de los métodos y prácticas habituales en el mercado.

Jay Doblin deja constancia en su obra *One Hundred Great Product Designs* (Cien grandes frutos del diseño) de un uso temprano del diseño encaminado a apoyar aspiraciones políticas. Consciente de su fantástico valor propagandístico, Adolf Hitler concedió en 1937 una de las posiciones más altas en la lista de prioridades nazis al diseño de un coche que todo el mundo pudiera comprar. Dispuso la fundación de una nueva empresa automovilística, la compañía de promoción Volkswagen (Coche del Pueblo). A comienzos de 1939 la fábrica Volkswagen comenzó a operar donde más tarde se levantaría la ciudad de Wolfsburg:

Hitler estaba convencido de que los automóviles grandes, el único tipo que se fabricaba en Alemania durante los primeros años treinta, estaban diseñados para las clases privilegiadas, y por lo tanto eran contrarios a los intereses nacional-socialistas. En la primavera de 1933 se entrevistó con Ferdinand Porsche para proyectar un coche para las masas: el *Klein-auto*. Porsche, que durante muchos años había experimentado con coches pequeños, vio en el entusiasmo de Hitler la oportunidad de materializar su sueño. Porsche era uno de los ingenieros de la automoción más prestigiosos de la Alemania de la época. Como ingeniero jefe de varias compañías automovilísticas (Lohner, Austo-Daimler, Daimler-Benz, Steyr), Porsche era el hombre indicado para este trabajo. El y el Führer estuvieron de acuerdo en que el "coche del pueblo" debería ser un vehículo de cuatro plazas, con motor refrigerado por aire, un promedio de consumo de 6 o 7 litros por cada cien kilómetros, y una velocidad máxima de 110 kms por hora. Además, Hitler puso como condición que debería costar al obrero alemán unos 600 dólares. Se asignaron 65.000 dólares para garantizar los gastos preliminares de perfeccionamiento; Porsche terminó el primer prototipo del coche dos años más tarde en su taller de Stuttgart.

En los Estados Unidos el diseño no se realiza abiertamente con motivos políticos; más bien sirve desvergonzadamente a clientes orientados puramente a la obtención de beneficios. Pero el mensaje implícito de gran parte del diseño citado atiende casi exclusivamente los deseos de la clase media alta.

El diseño actual opera como herramienta de comercialización de los grandes negocios, ni más ni menos. El diseño industrial nació, concretamente, durante la Depresión de los años treinta, con el fin de ayudar a la industria a reducir los costes y mejorar la apariencia del producto, como hemos comentado anteriormente. Y la

comunidad de negocios se dirige a las ambiciones de las clases media y media-alta, que constituyen el mercado más rentable. Debido a que el diseño industrial ha existido como disciplina desde hace muy poco tiempo, es un campo que en los Estados Unidos se halla dominado casi por completo por los hombres que lo crearon, o por sus sucesores inmediatos. En otras palabras, en los Estados Unidos el diseño lo lleva en gran parte la clase de contratistas del diseño, ya de edad madura o ancianos, que C. Wright Mills define como "personas de clase media desahogada que apuran verbalmente las ideas Protestantes en la América pueblerina". Si ojeamos un volumen de sobremesa reciente titulado *Design in America*, confeccionado por lo socios de la Asociación de Diseñadores Industriales de América, nos sobrecogerá el aspecto tan inhumano y estéril que tiene todo. Es evidente que, mediante cientos de fotografías, los socios de la ADIA intentan presentar al mundo su mejor aspecto; y el resultado es una colección de trivialidades elitistas para el hogar, y de dispositivos inhumanos para el ambiente del trabajo.

Si queremos trabajar más inteligentemente será preciso invertir la totalidad de la práctica del diseño. Los diseñadores ya no pueden permitirse ponerse a sueldo de las sociedades económicas; más bien, deben trabajar directamente para el verdadero cliente: el público que necesita un producto.

Por el momento no existe el papel del diseñador-defensor. Se diseña una nueva silla de oficina, por ejemplo, porque el fabricante de muebles opina que lanzar una nueva silla al mercado puede proporcionar beneficios. Entonces se dice al equipo de diseño que se necesita una silla nueva, y a que gama determinada de precios debe ajustarse.

Llegados a esta fase se pone en práctica la ergonomía (o factores humanos del diseño), y los diseñadores consultan sus bibliotecas de medidas vitales en este campo. Desgraciadamente, en los Estados Unidos el trabajo de secretariado lo llevan casi todo las mujeres, y casi toda la información sobre factores humanos del diseño está basada, no menos lamentablemente, en hombres blancos de edades comprendidas entre los 18 y 25 años. Como demuestra la escasa bibliografía que trata de la ergonomía, prácticamente toda la información se ha recogido partiendo de los reclutas incorporados en el ejército (McCormick), la armada (Universidad de Tufts), o en la Fuerza Aérea Holandesa (Butterworth). Aparte de algunos gráficos interesantes que aparecen en la obra de Henry Dreyfuss *Designing for People*, no existe información relativa a medidas y estadísticas verdaderamente vitales de mujeres, niños, ancianos, bebés, personas con defectos físicos, etc.

De cualquier forma, basándose en la corazonada del fabricante de que una

nueva silla de oficina se vendería bien, apoyando esta corazonada mediante extrapolaciones e intrapolaciones de las medidas de los pilotos holandeses de la Segunda Guerra Mundial, y retocándola con cualquier extravagancia estilística que pueda urdir el diseño, el prototipo de la silla queda listo. Ahora empieza el sondeo del usuario y la investigación de mercado. Si despojamos ésta de la faramalla mística que la otorgan los doradores de píldoras de Madison Avenue, veremos que pocas de estas sillas se ensayan o venden bajo condiciones de control competente. Por ejemplo, se pueden vender a través de uno de los principales grandes almacenes de seis "ciudades de prueba". (Se trata de ciudades con un número de habitantes medio, de ingresos medianos; ciudades en las que suele insistirse en que "siempre se dispone de dinero para nuevas ideas". San Francisco, Los Angeles, Phoenix (Arizona), Madison (Wisconsin), y Cambridge (Massachusetts) son cinco de una lista de cincuenta de estas ciudades). Los establecimientos en los que se realizan dichas pruebas suelen ser tiendas o grandes almacenes con cierta especialización, que sirven a una clientela de clase media y raza blanca. Y con ello termina la investigación de mercado.



Las pruebas cara al usuario suelen hacerse de una o dos maneras: se pide a unas secretarias que se sienten en una de las sillas durante el tiempo que puedan tardar en mecanografiar una frase (acto seguido se desvía su atención al magnífico tapizado y textura); o bien "se sienta" una máquina en una silla durante cientos de horas para observar si alguna pata se rompe. Yo diría que ninguna de las dos pruebas llega al fondo de la cuestión: ¿experimentarán distintas secretarias incomodidades notables cuando, sentadas en la silla, trabajen intensamente en turnos sucesivos de cuatro horas que se extenderán durante semanas, meses o años? *Todavía más importante es el hecho de que prácticamente nada de lo que la industria diseña y comercializa vuelve a pasar por un periodo de pruebas.* ¿Se vende bien? Estupendo.

¿Para quien diseñamos cuando formamos un equipo de trabajo interdisciplinario que prepara una silla de oficina mejorada? Es evidente que al fabricante lo único que le interesa de la silla es que se venda, que pueda hacer dinero. La secretaria tiene que formar parte de nuestro equipo. Y, una vez terminada la silla,

Silla de oficina anatómica, diseñada por "Equipo de Diseño", Bohl, Kunze, Scheel y Grünchloss, de Stuttgart. Cortesía de la revista de Bruselas *Infordesign*.



(¡tomen nota los decoradores, diseñadores de interiores, planificadores de oficinas y arquitectos!), ha de pasar por *auténticos* ensayos. Hoy día se suele pedir a una secretaria "corriente" que se siente en la nueva silla, a veces hasta cinco minutos, y luego se la pregunta: "Bueno, ¿qué la parece?". Cuando ella contesta, "¡Oiga, el tapizado rojo es estupendo!", aceptamos el comentario como aprobación y nos lanzamos a la producción masiva. Pero el trabajo de una secretaria consiste en ocho horas diarias de mecanografía, periodos de trabajo muy largos. Incluso si hiciéramos la prueba de la secretaria inteligentemente, ¿cómo nos las arreglamos para que sean *las secretarias mismas quienes decidan que silla es la que hay que comprar?* Generalmente quien decide es el jefe, el arquitecto, o (Dios nos libre) el decorador de interiores.

Este viraje en el papel del diseñador puede llevarse a cabo. Nuestra misión está pasando a ser la de un "mensajero" que llama la atención de los fabricantes, agencias gubernamentales, etc, sobre las necesidades de la gente. El diseñador se convierte, pues, lógicamente, en un instrumento de la gente, ni más ni menos.

Tal como están las cosas, se ha hablado ya mucho de las insuficiencias de las sillas de oficina. Por fin, ya se ha dado un caso en el cual las secretarias formaban parte del equipo de planificación de la silla, y la han ensayado a fondo. La diseñó un equipo de Stuttgart llamado *Umweltgestaltung*. De la ergonómica, que se estudió detalladamente, se hizo cargo Ulrich Burandt y el Instituto de la Higiene y Fisiología del Obrero de Zurich, Suiza; la silla la fabrica la Drabert & Sons, de Minden, Alemania. Está descrita concienzudamente en *Infodesign*, N.º 34 (Bruselas). Pero mucho nos tememos que cuando llegue a nuestro mercado no pueda competir con las sillas que los diseñadores norteamericanos gustan en llamar "sexuadas". Sea como sea, no debemos olvidar que las secretarias no tienen casi nunca voz ni voto en las compras de sillas que hacen sus jefes.

Pasemos ahora del ejemplo de las sillas de oficina al de los refrigeradores pequeños, en cuyo caso se dan criterios totalmente diferentes. Con las actuales estructuraciones de comercialización y venta un refrigerador barato no es más que aquel que va desprovisto de "aditamentos". Si a alguien se le ocurre decir que el nuevo refrigerador no encaja con las necesidades de los residentes en el ghetto, las familias de ingresos reducidos, u otros posibles usuarios, los equipos de investigación de mercado ya tienen la respuesta preparada: los negros de los barrios bajos son "demasiado irresponsables para utilizarlo con cordura", el estilo de vida de las familias con ingresos reducidos se basa en "estructuras familiares corroídas", etc. En otras palabras: los culpables de los defectos de nuestra sociedad son preci-

samente sus víctimas. Como hace notar William Ryan en su último libro, *Blaming the Victim* (Echando la culpa a la víctima), se trata de un inspirado acoso, y de una magnífica manera de liberarse del propio sentido de responsabilidad.

En nuestra sociedad norteamericana se nos empuja todos los días a creer que percibir "escasos ingresos" es algo esencialmente vergonzoso y "de mal tono".

El diseño tiene todavía un largo camino que recorrer. En 1970-71 se celebró en Alemania Occidental un concurso paneuropeo de diseño patrocinado por *Gruppe 21* que se orientaba a la colocación de mesas, concurso titulado "*Tisch 80-Bord 80*". La participación más seria desde un punto de vista ecológico, la presentó una de mis antiguas alumnas, la señora Barbro Kulvik-Siltavuori, de Finlandia. En tanto que las demás aportaciones se desvivían por satisfacer el estilismo, el consumismo, e inducían sentimientos estéticos de "amor a la cosa", la suya se ocupaba de los aspectos de reciclaje.

Su propuesta, en lugar de referirse al diseño en el sentido habitual, atacaba un problema de importancia social de la sociedad opulenta. Significativamente (si tenemos en cuenta que era la participación fina), se oponía a la acumulación de platos bonitos y vasos bellos, y a la costumbre de almacenarlos hasta que sufrieran desperfectos, o tuvieran que sustituirse "siguiendo los dictados de la moda".

Se proponía restringir a tres las clases de platos (al menos en lo que se refiere a fines específicos y grupos de población), las cuales satisfacen las exigencias mínimas: un plato grande, otro pequeño, y un tazón para líquidos. La señora Kulvik-Siltavuori sugirió como posible material la arcilla roja barnizada, o el plástico. En su muy sensata opinión, las diferencias en cuestión de barnizado, coloración o tamaño pueden ignorarse ante un coste extremadamente bajo.

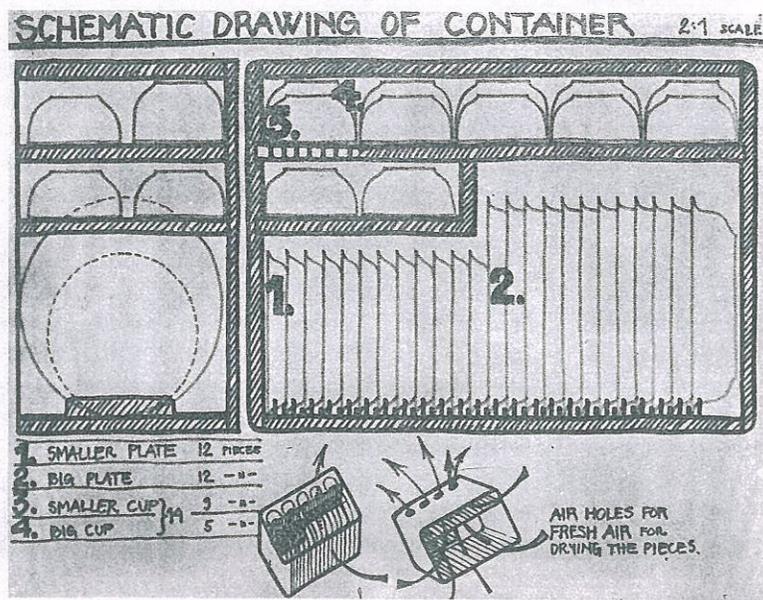
Los citados platos apropiados a la estación vienen en un contenedor de plástico aireado diseñado de manera que permite lavar, secar y almacenar los platos sin sacarlos del mismo. Lo que es más importante: los platos y tazones que se rompan pueden devolverse (como si fueran botellas de cerveza vacías, o botellas de leche reciclables) en una bolsa de basura que va incluida en el conjunto. Así, el fabricante podrá utilizar como materia prima los platos reciclados: del plástico que se devuelve pueden hacerse platos nuevos, de la arcilla pueden hacerse ladrillos, etc.

Resulta instructivo observar como reaccionaron los directivos del diseño: la muestra recibió el *decimoquinto* premio (eran quince las muestras), haciendo notar

el jurado que “Esta idea posee considerable originalidad... De todas formas, sabemos valorar el sentido del humor de esta solución. Se trata de una *divertida* provocación de las circunstancias actuales”.

Como se nos ha enseñado a identificar el poder, el dinero y la propiedad, impedimos a los pobres y los necesitados el acceso a los bienes. Tener ingresos escasos significa comprar utensilios de segunda mano al Ejército de Salvación o a la Beneficencia, o bien pasarse sin ellos. Para la clase social con escasos ingresos no se diseñaba absolutamente nada. Tras todo esto encontramos la filosofía de “si ésta gente tuviera más dinero...”, pues entonces podría participar del “sueño americano”. Así es como conseguimos marginar a las minorías, creando de paso bastantes más. Estas minorías las forman las personas que se apartan de las normas arbitrarias que establece la estructura de poder de la clase media dirigente. Subdividiendo aún más a estas minorías (parece ser que hay “negros recuperables”, “pobres dignos”, “niños excepcionales”, etc), y acusándolas de los problemas que les decimos que tienen, hemos conseguido estimular en nosotros mismos un sabroso sentimiento de superioridad y una sensación de pertenecer a la “mayoría silenciosa” que marque la pauta del momento.

Dibujo de un contenedor de platos reciclables que permite su lavado, secado y almacenamiento; diseñado por la señora Barbro Kulvik-Siltavuori, de Finlandia, (Cortesía de Barbro Kulvik-Siltavuori y de Gruppe 21.).



Evidentemente, la destreza del diseñador debe hacerse más accesible a todo el mundo. Lo cual implicaría una reestructuración de sus funciones que le convierta en una persona que solucione los problemas de la comunidad. Su lealtad se limitaría a sus clientes “directos”, los usuarios auténticos de los dispositivos, utensilios y ambientes que diseña. Su función secundaria consistiría en facilitar la producción o rediseño de esas cosas. Cuando se propone a la industria semejantes ideas, inmediatamente se pone a lamentarse de la falta de cooperación cívica. Los maestros nos dicen que los padres no asistirán a las reuniones de padres de familia; los jefes de comunidad nos hacen saber que los ciudadanos no tomarán parte en las asociaciones de vecinos; los planificadores nos dicen que los inquilinos no asistirán a las asambleas de renovación urbana del vecindario. ¿No resulta curioso que acusemos a la gente de apatía precisamente cuando se quejan de que se les excluye?

Pero quizá el aspecto más revelador que podamos plantear contra la profesión de diseñador sea el hecho de que en las escuelas u oficinas de diseño no se discute prácticamente nada de cuanto hemos mencionado más arriba.

Desde luego, hay ciertas diferencias en el diseño tal como se practica y elucida en distintos grupos generacionales y en distintas naciones. La mayoría de los diseñadores que trabajan en Suecia, Finlandia, y casi todos los países socialistas, considerarían la mayor parte de los razonamientos expuestos anteriormente cuestión de sentido común puro y simple. En los Estados Unidos hay muchos estudiantes de diseño y bastantes diseñadores jóvenes que son conscientes de la tremenda vacuidad de un papel y del desacuerdo.

Se ha podido averiguar hace poco que en los Estados Unidos hay algunos diseñadores que se permiten *opinar, sentir*, aparte de pensar y diseñar. Pero la mayoría sigue pensando que su colocación de servidores del complejo militar-industrial es una de esas cosas que vienen dadas. La ideología del diseño sigue estando dominada por una curiosa nota de paternalismo. Como me dijo en una asamblea reciente el director de una de las oficinas de diseño más importantes de Chicago: “Tenemos que echar una mano a los obreros emigrados, ¡pero sin ayudarles demasiado, no sea que no salgan adelante en su vida!” En una ocasión, en que los residentes de una zona pobre de Lafayette, Indiana, estaban diseñando un patio de recreo en colaboración con estudiantes de arquitectura de la Universidad de Notre Dame, se planteó en la junta de vecinos una solución que se adaptaba mejor a las necesidades de la comunidad. “¡Eso no vale, esos “morenos” son míos!”, fue la reacción de uno de los estudiantes de diseño.

En lugar de dar por terminada esta serie de acusaciones no resueltas que se dirigen contra la profesión, quisiera aportar un ejemplo de como *podrían* ir las cosas.

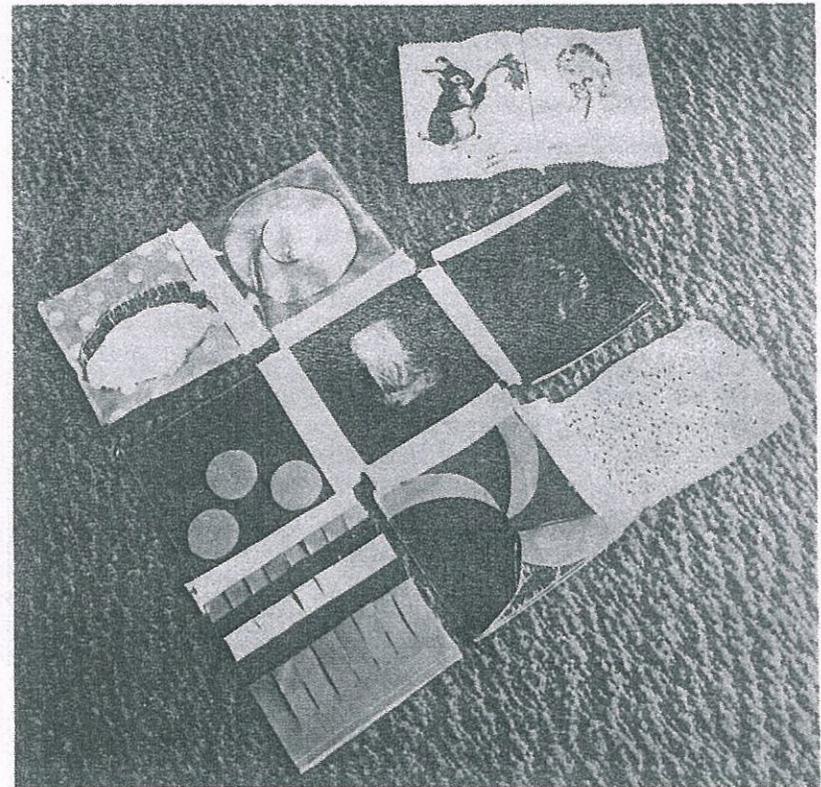
Jenni Satu, mi hija, cumplirá dentro de poco los seis meses y ya sabe sentarse, camina torpemente un poco, y juega. Es una buena ocasión para empezar a familiarizarla con los libros. Como las páginas de papel o plástico son susceptibles de cortar los sensibles deditos, y como los libros infantiles que se editan con pesadas hojas de cartón les dificultan la tarea de pasar las páginas, me puse a buscar libros de tela. Hay algunos. A decir verdad, no hay más que ocho, todos manufacturados por la Hampton Publishing Company, de Chicago. Cada libro consta de portada, contraportada, y tres (cuéntelas: ¡tres!) hojas, lo que da un total de *seis páginas por libro*. ¡Están a la venta a dos dólares *ejemplar*! Se imprimen en la tela, con coloraciones que no son tóxicas. Las ilustraciones, aunque recuerdan a las pinturas románticas de hace unos cien años, se hicieron en realidad en 1935. Bajo cada dibujo va impresa una frase descriptiva que ayuda a la comprensión, tal que "PELOTA". Como la mayoría de los niños de un año no saben leer, y si se les lee hay que silabizar mucho más, los dibujos y el texto no concuerdan. A un niño pequeño le atraen las texturas, los contrastes de color, los efectos ópticos, y las cosas que puede chupar. Por ello, uno de mis alumnos ha diseñado un nuevo libro que tiene diez hojas, o sea, veinte páginas. Una de las páginas es un bolsillito con tela de peluche en el lado interior; otra es una superficie de tela reflejada; otras presentan manchas de colores simples, pautas de saturación óptica, texturas que da gusto tocar, y cosas que producen chirridos. Además las páginas pueden desplegarse, de manera que el niño pueda combinar diez páginas y formar más de cuarenta pautas. El libro está hecho de tela, todos los colores son no tóxicos, y se vende a 59 centavos. Pero con esto no termina el proceso de diseño: mi alumno ha preparado también una plantilla, de manera que estos libros puedan fabricarlos los ciegos, en hospitales o como un tipo de "labores caseras". Con este diseño se pudo combinar una defensa para dos grupos: complacer a los niños pequeños y proporcionar un trabajo significativo a los invidentes, lo cual era otra necesidad.

Como hemos venido indicando a lo largo de este libro, el diseño discrimina a amplios sectores de la población. Podemos darnos cuenta de vastas diferencias mediante la simple comparación de los controles, interruptores, mandos, y el diseño en general, de aquellas herramientas y utensilios que en nuestra sociedad parecen ser cosa de mujeres ("caseras"), con aquellos que parecen orientarse al hombre. Pese a las diferencias en edad, ocupación, sexo, educación, etc, del cliente, la mayoría de los diseñadores parecen trabajar para una audiencia exclusivamente sexista, machista. El consumidor ideal tiene una edad comprendida entre los 18 y 25

años, es de sexo masculino, raza blanca, de ingresos medios, y, si observamos los datos ergonómicos que publican los mismos diseñadores, mide *exactamente* 180 cms y pesa *exactamente* 80 kilos. Hemos visto que los ensayos que se hacen entre distintos tipos de población no es más que simbolismo, en el mejor de los casos. Además, los diseñadores saben muy poco de lo que la gente realmente quiere o necesita.

He visto los planes de estudio de 58 escuelas de diseño y he observado que casi siempre faltan cursos de psicología y ciencias sociales. Cuando existen funcionan

En la parte superior derecha aparece un libro infantil asequible en el comercio; precio: dos dolares. Debajo, un libro rediseñado, más acorde con las necesidades del niño, que se podría vender a 60 centavos. Diseñado y perfeccionado por Arlene Klasky, del Instituto de Humanidades de California, inspirado en una idea del autor.



según la nomenclatura *Preferencias del consumidor, 201; Psicología del mercado; y Comportamiento adquisitivo de los grupos consumidores*. Existen algunos cursos de psicología y ciencias sociales de este tipo que se imparten a diseñadores en potencia en lugares tales como la Universidad de Purdue, la Universidad de California Meridional, y la Escuela de Diseño del Instituto de Tecnología de Illinois. (En justicia diremos que la Escuela de Diseño del Instituto de Humanidades de California es una notable excepción a todo esto: en ella está firmemente establecida la unión entre el diseño y la psicología social y otras ciencias del comportamiento. Pero ha surgido un nuevo peligro: algunos diseñadores y sus alumnos juegan con la sociología pop en lugar de diseñar. Salta a la vista que las mejores soluciones a los problemas de diseño del mundo real habrán de venir de los jóvenes *competentes en la disciplina del diseño*, y no de los aficionados no especializados que juegan con atractivas modas radicales).

Vayamos más allá de los objetos mal diseñados que atestan nuestro mundo; ¿hay algunas cosas buenas que mucha gente pueda permitirse adquirir? Tal vez sea provechoso echar una ojeada a las cosas que están disponibles, y ver cuántas de ellas reúnen las condiciones de buen diseño y precio razonable. Cuando todavía era estudiante, la revista *Interiors* acuñó la frase “La silla: rúbrica del diseñador”; frase que, buena o mala, se ha mantenido. El usuario que hoy día desee adquirir una silla se encontrará ante una colección desconcertante de 21.336 modelos distintos. Muchos son norteamericanos, pero también disponemos de importaciones de Finlandia, Suecia, Italia, Japón y muchos otros países. Se fabrican sillas que son copias esmeradas de asientos del Egipto predinástico; otras, hinchables, que incorporan los más recientes detalles del plástico y la electrónica, deben su estética al último viaje a la luna. Entre estos dos extremos encontramos fieles reproducciones estilo Hepplewhite, colonial americano, Duncan Phyfe, y muchos otros, aparte de la creación de nuevos estilos, tales como “colonial japonés”, “barroco plástico”, y “aspecto navajo”. Los precios oscilan: era posible adquirir una silla hinchable por sólo 59 centavos; ahora se vende una butaca que es en parte sueca pero que incorpora la electrónica japonesa en sus auriculares estereo, y un motor impulsor alemán que proporciona al respaldo un movimiento oscilatorio, y cuesta la friolera de 16.500 dólares unidad. En lo que respecta a la estética, y a muchas funciones específicas de uso, o aptitud telésica, probablemente haya unas 500 sillas “buenas” por lo menos. Pero nos ocuparemos solamente de las tres que, a mi modo de ver, pueden considerarse magníficas; dos de ellas han resistido el paso del tiempo tan bien que mucha gente se asombra cuando descubre cuando empezaron a utilizarse.

La “silla de dirección”, en su versión más conocida, es una estructura de tija, de madera, provista de asiento y respaldo de lona resistente separable que soporta una presión de 140 kilos. Proporciona gran comodidad al usuario, aunque se siente durante largo tiempo, lo cual es muy poco corriente en el caso de una silla desprovista de cojines o almohadillas. El almacenamiento o transporte se facilita, ya que puede plegarse, formando un paquete compacto de peso inferior a siete kilos. Otra ventaja poco corriente es que puede utilizarse como butaca, silla de estudio, de sala de estar, o de comedor, con idéntica facilidad. En mi casa tenemos ocho sillas de este tipo; su poco peso, su concisión y facilidad de conservación, así como la comodidad que proporcionan y su bajo precio, las hacen especialmente atractivas para la mayor movilidad y cambiantes estilos de vida de la actualidad. La silla se puede comprar en Sears Roebuck por 12 dólares 88 centavos. Jay Doblin, en su libro *One Hundred Great Product Designs*, dice que es “...una formidable adquisición, probablemente la mejor inversión que pueda hacerse en compra de mobiliario”. Si preguntamos a la gente cuando cree que apareció, casi todo el mundo opina que a finales de los años cuarenta. Se equivocan por un siglo. La silla puede verse en tempranas fotografías francesas y norteamericanas, apareciendo más frecuentemente en las fotos hechas durante la Guerra Civil norteamericana. En su forma actual la fabrican diversas empresas; la Telescope Folding Furniture Company, de Granville, Nueva York, y la Gold Medal Company, de Racine, Wisconsin, producen anualmente no menos de 75.000 sillas. Los cálculos realizados por los actuales fabricantes indican que desde 1900 se fabricaron, sólo en los Estados Unidos, más de cinco millones de unidades. Jay Doblin comenta que el modelo que fabrica actualmente la Gold Medal Company data de 1903. Existen además versiones inglesas, alemanas, suecas y finesas. La versión inglesa, acicalada con cuero y nogal para el consumidor moderno, se vende con la denominación “la silla del oficial de campo británico”.

En 1940 Hans Knoll adquirió el diseño de una silla perfeccionada por Ferrari-Hardoy y Durchan Bonet. Esta constituida por dos tetraedros abiertos entrelazados hechos con varillas de acero que soportan un asiento de cuero o lona, y entre diseñadores se la conoce con el nombre de Silla Hardoy, y entre el público en general con las denominaciones Silla Mariposa, Silla Campaña, Silla Cabestrillo, La Delicia del Intelectual, o Silla de Safari. Se trata de una butaca para interiores y exteriores sumamente confortable, totalmente anfibia cuando utiliza el asiento de lona, ligera, y, aunque en la mayoría de los modelos no es plegable, al menos puede apilarse. El modelo original de Knoll-Hardoy, provisto de asiento de cuero, se vendía en 1940 a 90 dólares. La competencia entre distintos fabricantes rebajó el precio, al menos en la Costa Oeste, a tres dólares 95 centavos para 1950. El exceso de

producción ocasionado por estas cuestiones hizo que llegara a regálarse en algunos supermercados del Oeste y Suroeste, si se compraban alimentos hasta un valor de 40 dólares. Los orígenes de la silla Hardoy son oscuros, pero ya en 1895 la ubicua Gold Medal Furniture Company, de Racine, Wisconsin, fabricaba una versión plegable de madera. Durante los últimos treinta años se han vendido cerca de siete millones de sillas Hardoy, en versión original o copia. Su popularidad se explica por las mismas razones aplicables a la “silla de dirección” mencionada anteriormente; como ésta, ha resistido con éxito cualquier intento de imbuirla de elementos de “distinción social” o “elitismo”.

“El Saco”, diseñado por Piero Gatti y Cesare Paolini, fue presentado al público italiano a finales de 1968. En esencia, no es más que un saco de cuero lleno de bolitas de plástico. El precio de venta original (en Italia) era de 80 dólares. Se trata de una silla liviana, de forma de saco, y fácil de transportar. La consistencia del plástico que contiene es tal que se moldea según los contornos del usuario. Dejando aparte el material externo, tampoco esta silla incorpora connotaciones de categoría social. Desde la fecha de aparición se han fabricado distintas copias con diversos materiales de cobertura que han bajado el precio a 9 dólares 99 centavos. Al parecer, surte mejor efecto la cobertura de tela, y el mejor efecto de todos la original italiana a base de cuero suave, elástico. La cobertura que probablemente sea más desagradable es la de vinilo o naugahyde, pues con ella no “respira” el relleno de perdigones de plástico. Al igual que la silla de dirección y la silla de Hardoy, encaja perfectamente con las opiniones actuales de vida despreocupada. La desventaja del Saco y de la silla Hardoy reside en que las personas bastante mayores encuentran dificultades para sentarse y levantarse. Lo que las tres sillas tienen en común (dejando aparte que se han diseñado en un lapso de más de un siglo) es su facilidad de mantenimiento, almacenaje y transporte, su despreocupación respecto a condicionamientos sociales, y su bajo precio. Es instructivo señalar que, al menos en los Estados Unidos, ninguna de estas tres sillas se ha vendido en el mercado de las personas de ingresos bajos. La razón es sencilla; la publicidad y la televisión han castigado con tanto éxito a estos grupos sociales, que ahora creen que no son sillas “apropiadas”.

Los diseñadores pueden discordar en gran manera en cuanto a reconocer “buen diseño” en estas tres sillas. Los “dictadores de la moda” de nuestra sociedad tienen un desastroso historial en lo que se refiere a seleccionar lo que es buen diseño. Suele decirse que el Museo de Arte Moderno de Nueva York tiene la reputación de ser el principal árbitro del buen gusto de los objetos diseñados. Con este propósito, el museo ha publicado tres folletos durante los últimos 36



IZQUIERDA: Silla de Dirección, fabricada por The Telescope Folding Furniture, Co., Inc., de Granville, Nueva York.

DEBAJO: “Tumbona” (1938), de Durchan Bonet y Ferrari Hardoy. Hecha a base de cuero y varillas metálicas. Fabricada por la Artek-Pascoe, Inc. Colección del Museo de Arte Moderno de Nueva York, Fundación Edgar Kaufmann.



años. En 1934 publicó un libro titulado *Machine Art* (El arte de la máquina). Se trata de la guía densamente ilustrada de una exposición que trataba de hacer aceptables al público objetos fabricados mecánicamente, los cuales el museo había seleccionado por considerarlos "estéticamente válidos". De los 397 objetos que entonces se creían de interés permanente, 396 han perecido. Tan sólo los matraces y vasos de precipitación fabricados por la Coors, de Colorado, sobreviven actualmente en los laboratorios químicos, tras gozar de una efímera moda, atizada por el museo, durante la cual la intelectualidad los utilizó como jarras de vino, jarrones y ceniceros.

En 1939 el museo celebró una segunda exposición, cuyas diversas entradas figuran en el folleto *Organic Design*. De los 70 diseños presentados, sólo uno, la participación A-3501, diseñada por Saarinen y Eames, llegó a promocionarse. La exposición de 1939 la otorgó una puntuación nula. Pero llegó a dar dos sillas rivales, realizaciones de cada uno de sus diseñadores: la silla matriz Saarinen, de 1948, y la silla de sala de estar de Eames, de 1957, ambas vástagos de la entrada A-3501.

En 1950 se celebró una exposición internacional titulada "Diseños notables del mobiliario moderno". Pese a que en esta ocasión la mayoría de las entradas eran realizaciones de plantillas de diseñadores de empresa o de fábricas de muebles,



sólo han sobrevivido hasta nuestros días 46 diseños. Como las sillas Saarinen y Eames citadas antes se venden a 400 y 654 dólares respectivamente, su impacto real en el público ha sido insignificante. Pero si tenemos en cuenta la pompa de fabricante de buen gusto que se da al Museo de Arte Moderno, estaremos de acuerdo en que una puntuación de tres aciertos y 510 fallos no tiene nada de alentadora. Es todavía más impresionante lo que el museo ha pasado por alto: la silla Barcelona de Mies van der Rohe se diseñó en los años veinte. La Knoll International la resucitó en los cincuenta y la vendió (sólo por parejas) a 750 dólares *unidad*; desde entonces se ha convertido en el principal símbolo de categoría social de la alta empresa y honra los recibidores de casi todos los delegados de la industria de todo el mundo. Otra silla que el museo pasó por alto y que también proporcionó beneficios a la Knoll fue la diseñada por Le Corbusier, de lona y acero, asimismo nacida en los años veinte.

Resulta de lo más instructivo comparar los abundantes catálogos de museo de "objetos bien diseñados". Hayan sido impresos en los años veinte, treinta, cincuenta o setenta, los diseños que presentan suelen ser los mismos: unas cuantas sillas, algunos automóviles, cuchillería, lámparas, ceniceros, y tal vez una foto del omnipresente avión DC-3. Las innovaciones, los nuevos objetos, parecen dirigirse cada vez más a la elaboración de trastos cursis y lustrosos dirigidos al mercado anual del obsequio navideño: los juguetes para adultos. Cuando en los años veinte



Silla "Sacco" (Saco), diseñada por Piero Gatti, Cesare Paolini y Franco Teodoro.

empezaron a utilizarse las primeras tostadoras eléctricas, poca gente hubiera podido prever que en tan sólo 50 años la misma tecnología que había llevado al hombre a la luna nos daría el cepillo eléctrico para el bigote, el cuchillo de trinchar a pilas, árboles de navidad electrónicos y programados ("Oh, regocijáos"?). Pero también ha habido auténticos inventores. No he podido encontrar nada en la producción del fallecido Dr. Peter Schlumbohm que no esté magníficamente bien diseñado, concienzudamente gestado, que no sea un completo avance, y que no posea un desusado atractivo estético.

El Dr. Schlumbohm era un inventor autónomo que en 1941 diseñó la cafetera Chemex. Cafetera que profetizó todos los diseños posteriores de Schlumbohm: una forma de hacer mejor las cosas, de modo más sencillo, y con medios no eléctricos y frecuentemente no mecánicos. Mediante un nuevo estudio de la física aplicada consiguió desarrollar una manera de hacer un mejor café con mayor simpleza. Desde 1941, cuando se introdujo el sistema Chemex, han aparecido muchas copias en otros países, especialmente la "Melitta" alemana, y otros varios sistemas suecos. A la cafetera siguió en 1946 la coctelera; en 1949 una olla de cristal que, gracias a su configuración, hierve el agua más deprisa; en 1951 un ventilador eléctrico "filtrador de corriente", y muchos otros artículos, tales como los anteojos para la nieve, la bandeja de dos usos, etc. Todo cuanto diseñó Schlumbohm (fallecido en 1957) tenía precios razonables.

Seríamos reiterativos y pesados si enumeráramos de nuevo los juguetes mal diseñados que existen. Aunque parece que nos hemos librado en parte de los soldados de plomo, los bombarderos y tanques para niños, y de las muñecas Barbie con guardarropa completo para niñas, ahora disponemos de los robots extragalácticos. Muchos de ellos son tan destructivos como los juguetes bélicos, y todavía más inhumanos y mecanizados.

Uno de los juguetes navideños que se vendió con más éxito en la temporada de 1970 fue un aparatito llamado "Chabola de dinamita". Se trataba de una casita de plástico equipada con un manojo de cartuchos de dinamita (falsos) que mediante un cable se conectaban a un detonador. Se trataba de que el niño colocase a hurtadillas los cartuchos de dinamita a través de la chimenea y luego oprimiese el detonador. Tras lo que el fabricante llamaba "un estallido satisfactorio" la casa parecía desmenuzarse en una docena de piezas o más. Naturalmente, las piezas podían volverse a montar, de manera que se podía seguir jugando una y otra vez. Me permito poner en tela de juicio los valores educativos y de esparcimiento que pueda tener un juguete que enseña a los niños como volar un edificio.

"Cafetera Chemex" (1941), de Peter Schlumbohm. Hecha a base de vidrio Pyrex y madera, mide 22,86 cms. de alto. Fabricada por la Chemex Corp., E.E.U.U. Colección del Museo de Arte Moderno de Nueva York. Donación de Lewis and Conger.

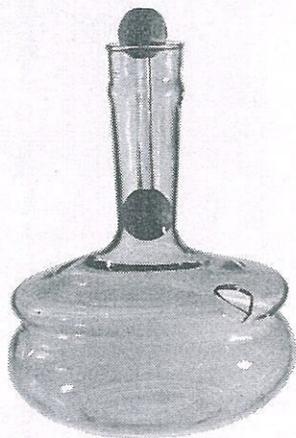


El número de juguetes actuales que están bien diseñados, son baratos, y están relacionados directamente con los ciclos de aprendizaje del niño que se desarrolla, sigue siendo más bien reducido. Pero ya se ha empezado por algo. La Creative Playthings, de Princeton, Nueva Jersey, y Los Angeles, California, comercializa juguetes educativos importados de todo el mundo. Quisiera elogiar especialmente una serie de juguetes de madera simples fabricados en Finlandia.

Han sido diseñados por Jorma Vennola y Pekka Korpiaakko, y su misión consiste tanto en deleitar como en ejercitar al niño en habilidades tales como enroscar, girar, hilar, presionar, empujar, etc. Hace algunos veranos, Jorma Vennola, antiguo alumno mío, colaboró entusiastamente en la invención, diseño, desarrollo y construcción del primer parque de juegos y recuperación plegable dirigido a niños con parálisis mental (CP-1). En otra parte de este libro se describe, con fotografías, este parque. Al tiempo de trabajar en este proyecto, Jorma Vennola preparó diversos juguetes, el "Fingermajig" entre ellos. Lo describiré brevemente, ya que se trata, posiblemente, de un perfeccionamiento ideal llevado a cabo por el diseño.

Consiste en dos mitades de plástico que poseen, cada una, la misma configuración y tamaño de cada una de las mitades de un timbre de bicicleta antigua; dichas mitades se conectan y forman como una pelota. A través de una serie de agujeros sobresalen una serie de clavijas de unos 4 cm. de largo, las cuales están provistas de topes traseros, para que no puedan salirse del todo. El núcleo del aparato lo constituye una pelota de goma blanda; así, las clavijas, cuando se las empuja,

"Olla para agua" (1949), de Peter Schlumbohm. Hecha a base de vidrio Pyrex, mide 27,94 cms. de alto. Fabricada por la Chemex Corp., E.E. U.U. Colección del Museo de Arte Moderno de Nueva York. Donación del fabricante.



entran, para volver a salir de un salto. El juguete se fabrica en ocho alegres colores. A los niños les encanta. Tiene un maravilloso tacto y capacidad de adaptación. Proporciona a todos los niños magnífico ejercicio para los músculos de la mano, también a aquellos que sufren de parálisis cerebral, algunos tipos de paraplejía, y miastenia gravis. Al ser tan simple y nada mecánico, no se desgasta ni precisa reparaciones. Flota (lo cual, dicho sea de paso, lo convierte en uno de los pocos juguetes para el baño que están bien diseñados), y es además un magnífico juguete para jugar en la nieve, gracias a sus llamativos colores.

Y lo mejor de todo: tras pagar los gastos de transporte desde Finlandia y derechos de aduana, se puede vender a 75 centavos. (Algunas tiendas, en general los grandes almacenes, se han dedicado últimamente a vender el "Fingermajig" como un juguete en sus secciones de niños, a un dólar, y a cinco dólares unidad en otra sección, considerándole "relajamiento del Ejecutivo"). Aunque es justicia elogiar a la Creative Playthings por la comercialización de estos juguetes, gran parte del mérito es de Kaija Aarikka, quien primero empezó a fabricarlos y venderlos en Helsinki.

Muchas cosas se diseñan bien, muchísimas cosas se diseñan mal, y una cantidad asombrosamente elevada de cosas no se diseñan en absoluto. Que nadie piense que estoy pidiendo que se fabriquen más y más cosas. Un mundo que, ecológicamente hablando, está acorralado, malamente puede permitirse cualquiera de las cuatro etapas de la contaminación creada por la industria, la sobreabundancia de productos, o la contaminación producida por los productos en desuso que se van

pudiviendo. Me espanta la canción que cita Herman Kahn, canción que todas las mañanas cantan los obreros japoneses de la fábrica Matsushita:

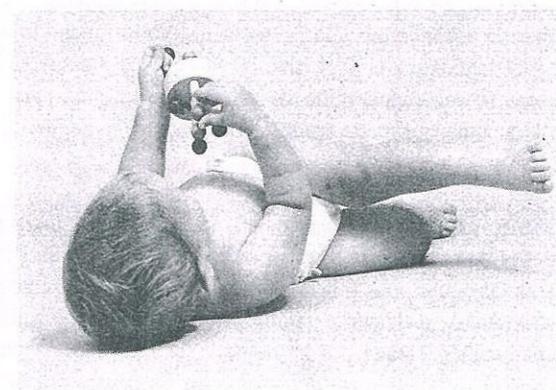
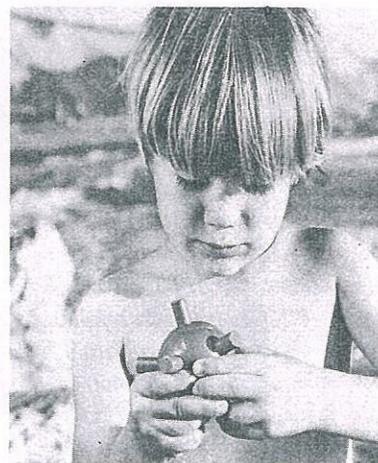
Aunémos mente y músculo.
Esforcémonos, fomentemos la producción.
enviémos cuanto fabricamos a los pueblos del mundo
interminablemente, sin reposo... (el subrayado es mío).

No obstante, hay cosas que se necesitan, que se necesitan ahora mismo. Con frecuencia los diseñadores se inclinan a no diseñar porque una mejor tecnología parece inminente. Lo cual es meterse en un callejón sin salida. Si un ciego necesita un instrumento mejorado para tomar notas en Braille, de poco vale decirle que dentro de diez años se podrán comprar por menos de diez dólares magnetófonos del tamaño de un paquete de cigarrillos. Lo que importa es que él necesita *ahora* un instrumento de escritura; en segundo lugar, las prácticas monopolistas actuales hacen bastante improbables semejantes evaluaciones de precios futuros. Después de todo, son los convenios entre monopolios e imposición de precios los que hacen que un audífono que consta de auricular y amplificador de bolsillo, y cuya fabricación cuesta seis dólares, luego se venda a 470 dólares. Como parecen ser escasos los diseñadores capaces de inventar y desarrollar la clase de productos que verdaderamente se necesitan, en los párrafos que siguen explicaré unos cien de ellos.

(Debo disculparme por hacerlo utilizando una especie de "taquigrafía del diseñador"; describir todos y cada uno de los instrumentos preciaría muchos volúmenes. Estoy perfectamente al tanto de que otros pueden haber tenido ideas similares; sin embargo, poco o nada han hecho al respecto. Ciertos instrumentos de los citados ya han sido diseñados por algunos alumnos míos, y aparecen ilustrados en este libro. Lo que buscamos son maneras de facilitar la fabricación de los mismos).

PRODUCTOS QUE SE NECESITAN AHORA: Podríamos empezar con la sanidad pública, la prevención de enfermedades, el diagnóstico. Por supuesto, se necesitan aparatos para el corazón y el pulmón inteligentemente diseñados, cirugía a corazón abierto simplificada, y muchas más cosas. Instrumentos casi tan sofisticados como estos, como puede ser el taladro y la sierra utilizados en la craniotomía osteoplástica, diseñados por un alumno mío, C. Collins Pippin, se ilustran en otra parte de este libro. Pero se puede hacer mucho a un nivel mucho más bajo, casi de "artilugios". Veamos los termómetros, por ejemplo: no existe ninguno que permita lectura rápida y eficiente y que resulte económico. No existe ninguno que disponga

Dos juguetes diseñados por Jorma Vennola (Finlandia): "Fingermajig" (ENFRETE, ARRIBA) y "Hiladora" (DERECHA) "Doblador" (ENFRETE, DERECHA) y "Empujador" (ENFRETE, ABAJO), son dos juguetes diseñados por Jorma Vennola y Pekka Korpijaakko (Finlandia). Cortesía de Creative Playthings, de Princeton, Nueva Jersey, y los Angeles, California.

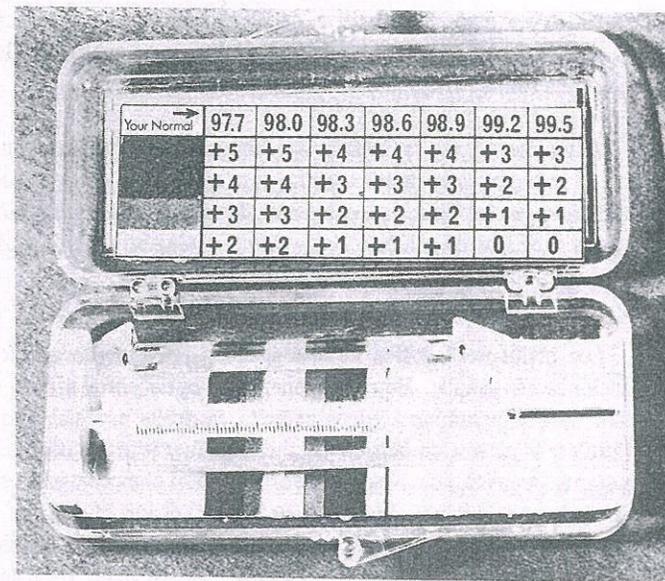


de código de color, de manera que la gente que no está familiarizada con la escritura, o que esté convencida de que la temperatura de 98° 6° Fahrenheit es "normal", pueda averiguar cuanta fiebre tiene. ¿Y de un termómetro que permita a los invidentes tomarse su propia temperatura? Sólo existe uno, importado de Suiza, que se rompe con facilidad y cuesta 20 dólares.

Todos hemos hecho perder a las enfermeras o sus ayudantes demasiado de su valioso tiempo cuando intentaban encontrar nuestro pulso, y luego al tomarlo. La electrónica moderna podría proporcionarnos un tomador de pulso sensible a las palpitaciones reales. Podría ser del tamaño aproximado de un reloj de bolsillo, y no tendría por qué costar más de 15 dólares. Uno de mis alumnos, Bob Worrell, ha diseñado dicho instrumento. Pero aquí nos encontramos con un segundo nivel de complejidad. Muchas personas que estén perfectamente capacitadas para aplicar dicho instrumento al paciente puede que sean un tanto "cerradas", y con ello incapaces de leer un cuadrante complicado, realizar unas operaciones aritméticas relativas al pulso, y luego pasar los datos al historial del paciente de un modo correcto. Es obvio que puede idearse un sistema de lectura directa digital. Yendo un poco más allá, la lectura digital podría enlazarse a un sello de caucho circular, de manera que se podría leer (aunque no sería necesario), y luego se transferiría directamente a la gráfica pertinente. Los sindicatos y los gremios también tienen mucho de restrictivo en este aspecto. Los contadores de gas y electricidad, por ejemplo, presentan una confusa colección de cinco o siete cuadrantes distintos en muchas comunidades. El sindicato y/o la compañía obliga a los nuevos trabajadores a pasar por un periodo de entrenamiento de varios meses que les capacite a leer estos ilegibles instrumentos.)

Estamos seguros que hay formas más sencillas y confortables de tomar la presión sanguínea; algo que es importante para los pacientes con tendencia a la ansiedad.

El análisis de orina tiene mucho de especulativo. Hay un dispositivo muy utilizado que funciona como un hidrómetro; pero la escala se imprime en una tira de papel que se aplica con poca sujeción en el interior del tubo, con lo que las lecturas no son de fiar. Este dispositivo cuesta casi cuatro dólares. En el extremo opuesto, tenemos que en los hospitales hay varias máquinas electrónicas que son muy eficientes y cuestan varios miles de dólares. Humbert Olivarin, alumno mío de la universidad North Carolina State, intentó demostrar que se podía fabricar un pequeño dispositivo electrónico por un coste inferior a treinta dólares, dispositivo que, mediante termoacopladores, ocuparía un lugar central en la gama de aparatos para análisis de orina.



La caja con código de color y lente de aumento lineal mantiene fijo el termómetro, permitiendo su lectura por analfabetos. Diseñado por Sally Niederauer, estudiante de la Universidad de Purdue.

Las muletas están mal diseñadas; las abrazaderas son caras y su diseño no tiene en cuenta la necesidad de mayor ajustabilidad a las diferentes proporciones anatómicas. Los bastones para ciegos los rediseñó recientemente Robert Senn; se describen con fotografías en otra parte de este libro.

En otro capítulo se comentan e ilustran ampliamente los vehículos terapéuticos útiles a los niños que sufren de parálisis cerebral, paraplegia y cuadriplegia, miastenia gravis, y otras enfermedades que debilitan. Actualmente me ocupo de diseñar un vehículo que proporciona ejercicio y diversión a aquellos niños que sólo son capaces de realizar movimientos primitivos y faltos de control. Pero, ¿y los dispositivos y aparatos de ejercicio útiles a hombres de edad madura que se enfrentan con un infarto o coronaria? ¿Y para los veteranos a los que se acaban de acoplar brazos o piernas prostéticas? Tales vehículos podrían ser estáticos, provistos de motor, o, si han de tener fines hidroterapéuticos, utilizables en el agua. Entristece hacer constar que cuando mis alumnos y yo diseñamos a finales de los años cincuenta los primeros vehículos de este tipo, eran los únicos disponibles en el mundo. Desde entonces tan sólo se han producido comercialmente tres triciclos mal reestructurados.

No existe ningún dispositivo de diagnóstico capaz de obtener de forma rápida, económica y precisa, una reacción epidérmica galvánica. Bastaría para esta función una sonda del tamaño de una pluma estilográfica.

Actualmente no se fabrica ninguna cajita de píldoras que sea realmente segura y lo bastante económica como para que pueda darse con receta. Todos los años mueren en los Estados Unidos más de medio centenar de niños porque ingieren dosis excesivas de píldoras o cápsulas. En ningún hogar hay armarios para limpiadores y productos químicos que no se puedan forzar.

Los invidentes adultos necesitan de un instrumento que les permita hacer anotaciones en Braille. Hoy día tienen que optar entre utilizar una máquina de escribir cara y voluminosa (pues necesita controles especiales para invidentes) o un "estilete y pizarra de bolsillo" que es totalmente inadecuado. El instrumento es lo bastante pequeño como para ser portátil. Pero como las impresiones se realizan *hacia abajo* y el alfabeto Braille es *en relieve*, el invidente tiene que impresionar *desde atrás*. Un equipo de dos graduados del Instituto de Humanidades de California, James Hennessey y Solbritt Lanquist, ha diseñado un dispositivo de escritura Braille económico y de bolsillo. Pero los invidentes necesitan de un trabajo más significativo que la manufactura de cestos y escobas. Una ocupación del diseñador podría consistir en elaborar procedimientos de manufactura directamente relacionados con la a veces asombrosa destreza del invidente.

Existen muchos otros grupos que hemos venido denominando "pobres", "desventajados" y "retrasados", culpándoles con ello de los defectos de nuestra sociedad. Es preciso investigar de lo que son capaces para orientar al diseñador y así poder desarrollar cosas que puedan realizar. Se sobreentiende que los componentes representativos de estos grupos desafortunados deben formar parte en cada caso del equipo de diseño.

Cuando el Museo de Arte de San Francisco celebró recientemente una exhibición escultórica para ciegos, mucha gente quedó ríesueñamente impresionada ante la previsión y "creatividad" del director del museo. Se paseó por las salas a una muchedumbre de niños ciegos en tanto las bombillas no dejaban de producir ruidos secos. Pero es obvio que no podemos privar a los ciegos, o parcialmente ciegos, del legado escultórico, utilizando su enfermedad sólo de tarde en tarde para que los directores de museo satisfagan su ego. (Dicho sea de paso, la exposición, y la idea que la dió vida, había sido apropiada de una exhibición llamada "Arte para el invidente" que se celebró en el Moderna Museet de Estocolmo durante

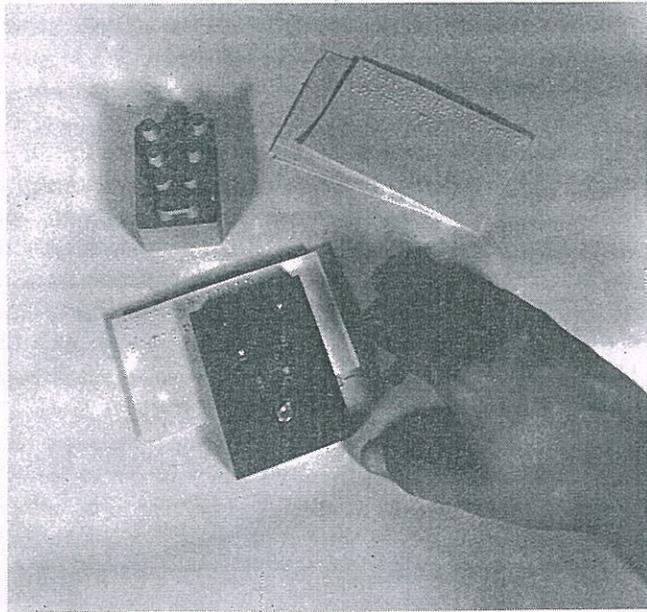
julio y agosto de 1968. Pero esta exposición se celebró en una zona totalmente oscurecida, lo cual incluso "cegó" temporalmente a los que podían ver. Todas las piezas escultóricas se identificaban en Braille; para recorrer la exposición había que *palpar* el camino, siguiendo una pasarela que estaba a la altura de la cintura. Al tocar la identificación en Braille se encendía una bombilla diminuta, casi invisible, que hacía visible una superficie de tan sólo dos centímetros y medio que permitía reconocer el objeto a aquellos que no sabían leer Braille. ¡Qué diferencia con la exposición de San Francisco!).

Actualmente estamos trabajando en una "Pared de estimulación sensorial". Debo la idea a un antiguo alumno mío, Charlie Schreiner, de la Universidad de Purdue, y a Yrjö Sotamaa, de Helsinki. La pared es en esencia un enrejado de 60 x 150 cms y 30 cms de espesor. En ella se "enchufan" diez cubos de 30 cms de lado que "hacen cosas": chirrían, muestran reflejos polifacéticos, tienen un interior tridimensional al tacto que se explora con la mano, encienden luces, etc. Esta unidad se puede instalar en una guardería o centro similar, apoyándola en uno de sus lados más largos. Los niños de un año pueden explorarla y jugar con ella. A medida que crezcan o desarrollen nuevas habilidades se pueden cambiar los cubos, o añadir a los antiguos otros nuevos que muestren acuarios, visores de diapositivas, juguetes electrónicos, y muchas otras cosas. La pared permite enseñar habilidades específicas tales como hacer lazos, abotonar, atar, accionar una cremallera, abrochar una hebilla, o un cierre a presión, etc.

El dolor, la incomodidad y la confusión de un niño que está echando los dientes resulta verdaderamente patético. Después de haber estado presenciándolo durante cuatro millones y medio de años (según Robert Ardrey), hemos perfeccionado *un sólo* juguete: un tubo de plástico lleno de agua susceptible de ser congelado. Proporciona confort al niño durante cinco minutos, pasados los cuales ya se ha calentado y por lo tanto no sirve. Yo creo que podemos arreglárnoslas mejor que eso.

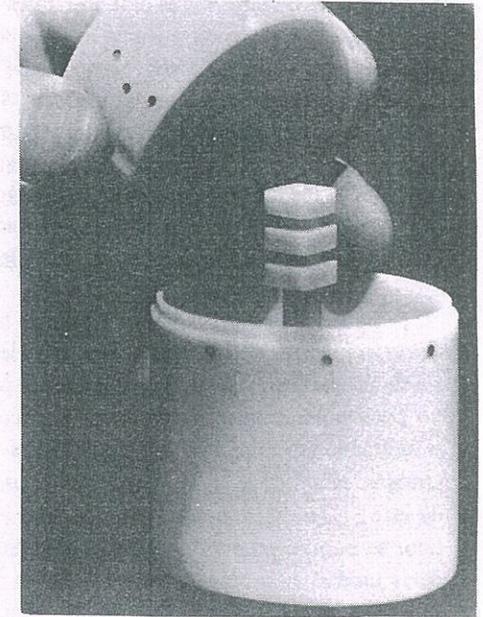
Según estadísticas que son de fiar hay actualmente en el mundo 150 millones de personas que han de permanecer en la cama; estas personas quisieran leer, pero no pueden pasar las páginas. En Suecia hay siete "paginadores" diferentes, y en los Estados Unidos tres: ninguno de ellos resulta útil. Deberíamos diseñar uno, y de paso conectarlo a un pequeño proyector opaco de cabecera.

Los ancianos precisan de muebles de los que puedan servirse con facilidad; muebles que deberían ser baratos, fáciles de limpiar y fáciles de mantener. En las



PAGINA ANTERIOR: Instrumento de escritura para invidentes que marca un importante avance sobre los modelos en existencia. Diseñado por Solbrit Lanquist y James Hennessey, graduados por el Instituto de Humanidades de California.

DERECHA: Caja de píldoras hermética, diseñada para que los niños pequeños no puedan tener acceso a su contenido. Diseñado por David Hausman, estudiante de la Universidad de Purdue.



instalaciones para jubilados de Florida y la Costa Oeste viven centenares de carpinteros, diseñadores y artesanos cuyo estímulo más emocionante es el torneo de canasta de fin de semana. Los muebles pueden diseñarlos y construirlos el mismo grupo de usuarios que se interesa por ellos.

¿Cuales son los juegos más interesantes e instructivos para los ancianos? No creemos que el tejo sea el único.

Los impedidos, los ancianos, y algunos niños, necesitan de ayudas para caminar. Todas las que se fabrican hoy día son peligrosas, difíciles de manejar, y caras. *Cualquier* estudiante de cuarto año de diseño que sea compasivo y tenga suficiente práctica podría diseñar en menos de una hora uno de estos andarines, y sería mejor que cualquiera de los que están a la venta.

Al parecer, mucha gente cuya vista es peor de lo que debiera, no se adapta a las lentillas. Las armaduras cambian de año en año. ¿Nadie ha pensado en gafas autoadherentes que se sujeten en las sienes, en la mayor visión periférica, en las gafas que cambian de coloración químicamente (para luz brillante, nieve, conducción nocturna, etc)?.

El precio de una ambulancia puede ascender a 28500 dólares. ¿Dónde están los aditivos baratos y bien diseñados que, en caso de emergencia nacional, permitirían transformar cualquier ranchera en ambulancia? ¡Dada la actual escasez de ambulancias, y su precio, esta emergencia nacional empezó hace unos veinte años!.

En un capítulo posterior se describe e ilustra un cubo ambiental para rehabilitación y juegos de los niños impedidos que se construyó en Finlandia. ¿Por qué no fabricar otros cubos? Cubos que puedan utilizarse, por ejemplo, en guarderías, bajo el agua y entre aguas, cubos manejables que sirvan para el juego, la realización de tests, de diagnósticos. Cuando unos estudiantes universitarios (otro grupo explotado) se mudan a un apartamento viejo se gastan una cantidad innecesaria de dinero para hacerlo relativamente habitable. Con frecuencia se trata de incorporar servicios que son indispensables: agua corriente, lavabo y baño, un calentador, equipo de cocina, ventanas, y espacio para guardar cosas. Se tiene que emplear mucho tiempo y dinero pintando paredes y suelos; algo que representa un regalo para el propietario una vez los estudiantes se hayan ido. Y, desde luego, hay mucha gente que vive en tugurios y no puede permitirse introducir semejantes mejoras. Pe-

ro se pueden fabricar cubos para interiores que permitan combinar superficies para dormir, trabajar y sentarse, hasta llegar a constituir una entidad manejable y estética que se sirve de los recursos mismos del apartamento en un grado de subordinación nada más, pero que los oculta a la vista. Tengo amigos que han construido tres de esos cubos (uno para dormir, comer y pasar el tiempo; otro para trabajar, y el tercero como lugar de juegos del bebé; cada uno tiene un largo, ancho y alto de 240 cms) y los han instalado en su feo y mal dispuesto apartamento de los suburbios de Chicago. Hace poco se los han llevado (plegados y perfectamente empaquetados) a una vivienda de Buenos Aires, igualmente fea y cara.

Unos experimentos llevados a cabo hace aproximadamente dos años por la *Konstfackskolan* de Estocolmo y que se documentan detalladamente en la revista sueca de diseño *Form* demuestran que las personas confinadas a una silla de ruedas no pueden servirse de los teléfonos públicos, las puertas giratorias, ni escoger por sí mismas los artículos que deseen en los supermercados. Gran parte de lo cual también es aplicable a las personas que usan muletas. Pero han pasado dos años de esto. ¿Qué ha sido de los teléfonos de pedestal que, provistos de refugio acústico, se habían propuesto para los impedidos? ¿Dónde están las baratas y duraderas unidades de conversión que habrían de transformaren rampa los bordillos y escalones callejeros? ¿Dónde han ido a parar las estanterías—muestrario giratorias a instalar en los supermercados?.

En 1970 se terminó el Museo de Arte de Pasadena, construido por Thornton Ladd y justamente descrito por la revista *Time* (24 de mayo de 1971, pág. 68) como “lamentable cruce de la sala de descanso de un crucero con un cuarto de baño californiano”, museo que no hace ninguna concesión a los niños pequeños, ancianos e impedidos. Hay que hacer uso de escaleras para entrar, salir, y una vez en el interior, descender a la planta baja: no hay rampas por ningún sitio. Nadie que llegue con muletas o en silla de ruedas puede accionar las colosales puertas (esto suponiendo que alguien le haya subido las escaleras). No se da ninguna oportunidad a los desafortunados niños que lleguen en cochecitos, ni a sus padres. Los suelos están resbaladizos para todo aquel que intente mantener un precario equilibrio ayudado por un bastón: las personas de edad, que constituyen un contingente respetable de la población de Pasadena; las mujeres embarazadas y un tanto inestables; los jóvenes que presenten, por ejemplo, una lesión temporal adquirida en la práctica del ski... en resumen, para todos aquellos que se supone disponen de suficiente tiempo libre para visitar el museo. El museo está rodeado al exterior por una especie de foso óptico: fragmentos de cristal y mármol blancotriturado resplandecen al sol que cae directamente con una violencia que produce ma-

reos. Una vez superada esta trampa visual incluso las personas sanas necesitan un buen rato para esclarecer la vista lo suficiente como para poder admirar los colores de las pinturas.

En un suburbio negro vertical de Chicago, asombrosamente planificado, las mujeres de color se ven obligadas a recorrer casi ocho kilómetros, ida y vuelta, para hacer sus compras en el supermercado más próximo: no hay transporte público. Las mujeres embarazadas tienen que apoyar los paquetes sobre la cabeza del bebé todavía por nacer. Los problemas de arquitectura e hidráulicos propios del embarazo siguen creando dificultades a las personas obesas. Tareas tan simples como bañarse o salir de la cama ocasionan una multitud de equilibrios inestables. Y los utensilios que simplificarían la vida a estas mujeres siguen sin presentarse.

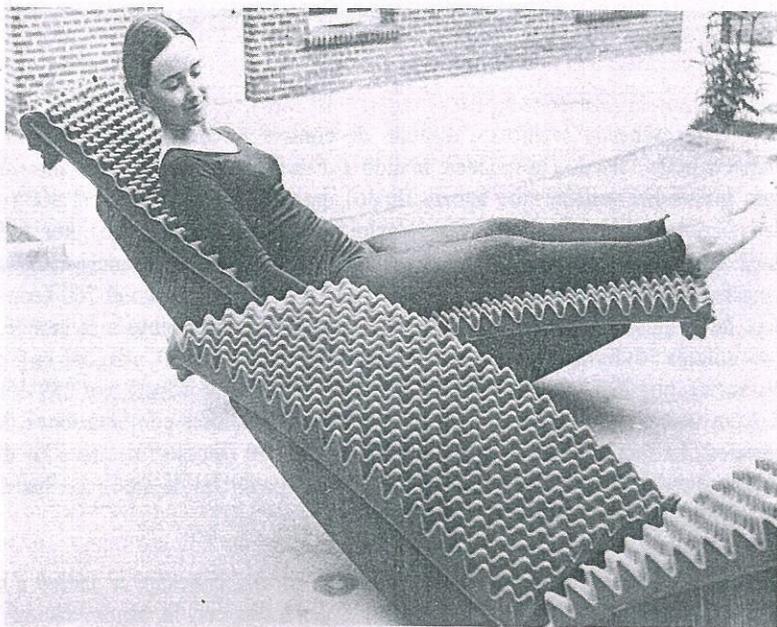
Las ocupaciones altamente especializadas suelen exigir avíos altamente especializados. Veamos un caso real: Descubrimos, en el Instituto de Humanidades de California, que las bailarinas y estudiantes de danza descansaban las piernas mucho más eficazmente si las elevaban lo más posible. No existe ningún asiento (si exceptuamos, hasta cierto punto, la malograda gandula “Barca” de 1939) que cumpla estas funciones. Douglas Schoeffler, estudiante próximo a la titulación, perfeccionó, tras incorporar al equipo de diseño a bailarinas y estudiantes de danza (el grupo cliente), una silla de descanso que es útil en este sentido. Silla que mostramos en la primera fotografía en posición “sedente”, normal; puede usarse también de esta manera como mecedora. En la segunda fotografía aparece en posición de “relajación rápida”; basta alzar los brazos por encima de la cabeza para que la silla pase a dicha posición. Se han construido y vendido a precio de coste muchas de estas sillas a bailarinas profesionales y estudiantes de danza. También sirven para relajar las cansadas piernas de camareras, enfermeras, etc.

El tema de la protección y seguridad del consumidor podría llenar muchos libros, y, de hecho, los llena. A mí lo que me interesa particularmente es el grado de *inseguridad* de muchos instrumentos de seguridad. En el capítulo cuarto ya se mencionaron los lentes, anteojos, cascos, calzado, y cabina de camión de seguridad. A todo esto podemos añadir las muñequitas hidráulicas que utilizamos para prevenir la posibilidad de resultar heridos cuando transportamos cargas pesadas. Son aparatos que cuestan por lo menos un 600 por cien más de lo que deberían; además hay que tener en cuenta que el ruido no sólo afecta al oído: se ha demostrado que también resulta perjudicial para el sistema cardiovascular. Los protectores del oído, incluso cuando se diseñan para los aficionados al tiro, son in-

seguros, anticuados, y no funcionan bien. No existen máscaras antiguas eficaces. Ni tampoco los obreros de la construcción disponen de ceñidores, apoyos para la espalda o la ingle, o tensores dorsales, que sean verdaderamente eficaces. (En Europa Oriental existen diseños de este tipo que son excelentes. Pero tanto nuestros "capitanes de la industria" como sus diseñadores cautivos parecen suponer que "en realidad, nadie trabaja tan intensamente").

Una de las más peligrosas muestras de equipamiento existente hoy en los Estados Unidos es el autobús escolar. Son vehículos inseguros que no protegen de modo suficiente ni a los niños ni al conductor. Las juntas de escuela regionales parecen inclinadas a "romper esquinas", en los dos sentidos. Los excelentes autobuses alemanes que se fabrican con estos fines no se importan, y las empresas de transporte norteamericanas están poco dispuestas a fabricar un vehículo mejorado. Y así estas trampas mortales viejas de treinta años traquetrean por las serpenteantes carreteras comarcales de Carolina del Norte, donde una ley local permite sean conducidas por jóvenes de quince años.

No existe a la venta ningún botiquín de primeros auxilios que esté bien diseñado.



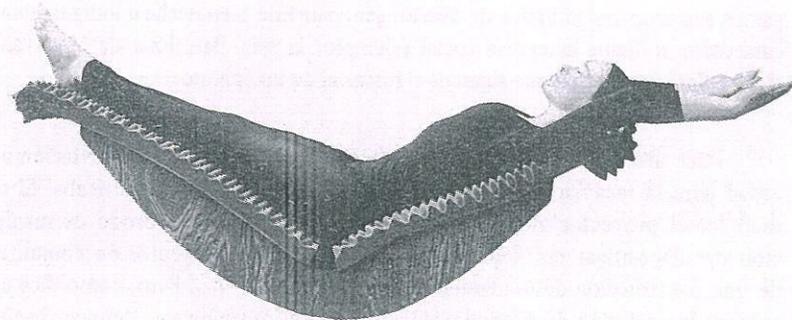
Los tractores ocasionan la mayoría de los accidentes agrícolas. Casi ninguno dispone de barra giratoria.

La *totalidad* de la maquinaria y utensilios agrícolas es insegura.

Dado el número de accidentes náuticos que afectan a los niños pequeños y bebés, resulta sorprendente que no haya chalecos salvavidas de "posición boca-arriba" automática.

Se ha hablado mucho de la seguridad en la carretera. El "Entramado octaédrico" de Buckminster Fuller (un sistema estructural) sería una barandilla de seguridad mejor que cualquiera de las existentes. Un equipo de investigación compuesto por graduados de la Universidad de Purdue y encabezado por Michael Crotty ofreció tal sistema en 1967: se rechazó porque resultaba demasiado costoso. ¿Qué significa el precio cuando todos los años muere en la carretera un promedio de 50.000 personas?

Los servicios de carretera también tienen sus defectos. En Indiana y otros Estados el contero que une carreteras originalmente estrechas con posteriores



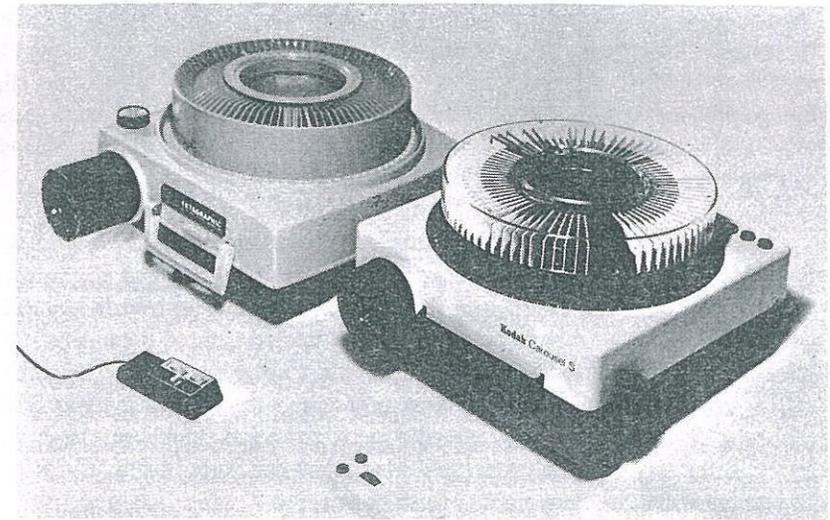
Silla de relajación "rápida", especialmente diseñada para bailarinas por Douglas Schoeffler, estudiante del Instituto de Humanidades de California.

ampliaciones de un metro de anchura se vuelve inseguro y traicionero cuando ha habido helada.

Parecen ser muchos los automovilistas norteamericanos que se oponen a instalar un tutor en el acelerador. ¿Por qué no instalar un dispositivo que produzca una sirena o timbrado estrepitoso cuando la velocidad supere los 110 kms/h.? Al menos nos proporcionaría a los demás un aviso que nos permitiese escabullirnos de su camino.

La discriminación a que someten al pobre los diseñadores y sus jefes queda reflejada en el precio de muchos utensilios y herramientas. En lugar de diseñar un objeto que se venda a precio razonable y funcione bien, para más tarde aportar oportunidades de selección respecto al mismo al subir el precio, parece encantarnos un enfoque diferente. Hemos establecido un nuevo ciclo: el artículo más barato de la cadena es, por lo general, poco más que un juguete (caso de la Polaroid Colorpack II). A la siguiente subida del precio del producto ya llegamos al nivel del trasto (caso de casi todas las mezcladoras). Avanzamos un eslabón más y ya estamos donde tendríamos que haber empezado: tenemos un aparato bien hecho que cuesta demasiado (caso de la máquina de escribir IBM Selectric). Pero todavía se puede ir un poco más lejos. El siguiente paso consiste generalmente en presentar el mismo aparato "dotado" de detalles adicionales: esto se llama *artículo de lujo* (ejemplo: cualquier automóvil norteamericano). Finalmente llegamos a la simplicidad básica de diseño, generalmente bien hecha e indignamente cara: esto se llama categoría social (ejemplo: la silla Barcelona de Mies van der Rohe). Será instructivo que sigamos el historial de un aparato:

Hace algunos años la Kodak perfeccionó un sistema de alimentación a gravedad para la cámara de los proyectores de diapositivas que fabricaba. El resultado fue el proyector mejorado Kodak Carousel. Como el método de manipulación de diapositivas era francamente excelente, y el proyector en conjunto era de una construcción desusadamente sólida, se vendió bien. Pero, como dice el decano de la profesión de diseñadores industriales norteamericana, "nunca abandones algo completamente". Pronto saltó de las mesas de diseño un nuevo modelo de Kodak Carousel, el modelo "estilizado". Como era más compacto, mucha gente lo compró. El modelo primitivo básico se convirtió en el Carousel 600 (dotado de botón para cambiar las diapositivas, un muestrario de lentes, y una bandeja para un tamaño de diapositivas), precio 60 dólares (se podían adquirir con recargo bandejas de diapositivas de otros tamaños y varias lentes); seguidamente apareció el modelo 650 (novedades: acepta distintos tamaños de diapositivas, el botón



Dos proyectores Kodak Carousel provistos de enfoque a distancia y cables de control remoto. El Kodak Carousel "S" alemán dispone de voltaje variable y cuesta unos 75 dólares; va equipado con cables para uso intensivo opcionales. El Kodak Carousel! Ektagraphic "VA" norteamericano es bastante similar, pero más pesado, y no dispone de ajuste de voltaje; de diseño poco elegante, más sobrecargado, cuesta 279 dólares 50.

sirve para avance y retroceso, dispone de control remoto de avance), por 100 dólares; luego, el 750 (novedades: mando a distancia adelante y atrás, interruptor para intensidad variable que ahorra fluido), por 130 dólares; luego el 800 (novedades: control de enfoque a distancia, reloj automático incorporado), por 145 dólares; luego el 850 (novedades: enfoque automático y no a distancia, lámpara de tungsteno-halógeno, incluye dos lentes), por 147 dólares; luego el 760 (con bandeja de diapositivas mayor que la del modelo 850, y una lente más grande, por 149 dólares 50; hasta llegar, finalmente, al 860 (similar al 850, pero con enfoque a distancia), por 200 dólares, y al 860 QZ (incluye lentes de zoom), por 239 dólares. Existen además algunos modelos intermedios con distintas combinaciones de accesorios. La familia llega a incluir el modelo RA 960 (acceso fortuito a las diapositivas), precio 875 dólares, y un proyector de diapositivas de arco (con luz de arco voltaico) que cuesta 1.500 dólares.

Por lo demás, en tanto duró todo este proceso, la Kodak se dedicó a hacer copias exactas de casi todos los modelos y venderlos con la denominación "Ek-

tagraphic" a escuelas y departamentos audiovisuales. La familia Ektagraphic costaba entre 10 y 20 dólares más que sus equivalentes para el particular. Entre unos y otros sólo hay dos diferencias: los proyectores Ektagraphic van pintados de gris y no de negro, y van provistos de lo que la Kodak llama astutamente "cableado más robusto". Lo cual quiere decir que los proyectores Ektagraphic (que el público sólo puede adquirir en establecimientos audiovisuales) disponen de un cableado con toma a tierra (clavija triple) provisto de buen aislante, con lo que es menos susceptible de producir un cortocircuito.

Hablando claro: los modelos de venta habitual a particulares (precios de 60 a 329 dólares) *no son tan seguros* como los de la familia Ektagraphic.

Mientras tanto, en Stuttgart, Alemania Occidental, Kodak ha construido y vendido calladamente su propia versión, llamada Carousel "S". Este modelo dispone de un cableado seguro, cables para enfoque a distancia y selección de diapositivas, y, para completar, de un transformador multitensión incorporado que permite utilizar el aparato en todo el mundo, sea cual sea el voltaje local. Se vende (en Alemania) por sólo 75 dólares. La Kodak de Rochester, Nueva York, trata por todos los medios de convencer a los norteamericanos de que no la comprenden, alegando que es un tanto insegura e inapropiada. Por supuesto, ello es incierto.

El modelo alemán proporciona, a través de su funcionamiento y apariencia externa, un manejo sencillo, seguro, y exento de percances. Si el usuario alemán desea poner a prueba el milagro de los lentes zoom, el reloj automático, o cualquier otro accesorio, no tiene más que comprarlos por separado cuando así lo desee, y enchufarlos al aparato. Además, los accesorios que acompañan a la versión alemana del Carousel (bandejas para diapositivas, lentes extra, etc), están mejor diseñados, son más sólidos, más estéticos, y mucho más económicos. En resumen, ¿dónde está lo importante de todo esto? Pues en que los alemanes se están sirviendo de la buena pericia industrial norteamericana de antaño: la producción en masa. Se limitan a fabricar *un sólo* proyector, que dispone de accesorios enchufables, en tanto que nosotros fabricamos casi una docena (familia Ektagraphic incluida), todos los modelos ligeramente diferentes entre sí, y todos apresando al consumidor en el problema de elección. Nuestro sistema apunta a la insatisfacción del usuario, y a la obsolescencia obligada.

Desde luego, los proyectores también precisan de lentes. La revista *Modern-Photography* presentó en su número de junio de 1971 un estudio comparativo de lentes. Se las valoraba, según su claridad central y lateral, con las calificaciones de "excelente", "muy buena", "buena" y "aceptable".

La lente standard del Kodak Carousel (12'7 cms F: 3.5 Ektanar) recibió la calificación de "aceptable" (léase, "la más baja") en cuanto a claridad central, y la de "buena" (léase, "penúltima más baja") en cuanto a claridad lateral. Se probaron las lentes de zoom de Kodak citadas en nuestro ejemplo anterior en tres posiciones distintas: recibieron cuatro veces la calificación de "aceptable" y dos la de "buena". Contrasta con la lente standard de la Kodak Carousel alemana (Projar, F:100mm), que se ensayó y recibió la calificación de "excelente" tanto para claridad central como lateral. La lente de zoom de la Kodak "S" alemana (Vario-Projar, F:3.5, 70-120mm) recibió la calificación de "excelente" para tres posiciones, y la de "muy buena" para las otras tres.

(Hagamos notar que sólo una de las seis lentes que más se venden en los Estados Unidos y que examinó la revista *Modern Photography* recibió una calificación superior a la de "penúltima más baja": se trata de la única de importación alemana.)

En lo que respecta al Tercer Mundo, quedan muchas cosas por diseñar. Debo repetir que no podemos sentarnos en lujosas oficinas de Nueva York o Estocolmo y ponernos a proyectar cosas "para ellos" y "por su propio bien". De todas formas, la razón de ser de esta larga lista no es otra que intentar que la gente tome interés en lo que puede y debe hacerse. Algunas de las necesidades son las centrales eléctricas, el suministro de luz, elementos de enfriado y refrigeración, instalaciones para almacenamiento de cereales a prueba de herrumbre, métodos de fabricación de ladrillos sencillos y sistemas de tuberías (para riego, recogida de basura, etc), el sencillo y económico método de transformar coches y camiones en ambulancias que mencionamos anteriormente... Pero hay muchas más: los sistemas de comunicación, sencillos dispositivos educativos, equipos para la depuración de agua, inmunización e inoculación, todo ello necesita ser diseñado o rediseñado.

Dado que abundan los vehículos en perfecto estado que no se utilizan para nada, como autobuses, vagones de ferrocarril, trenes, barcos fluviales y vapores, parece indicado rediseñarlos y transformarlos en instalaciones móviles de escuelas, centros de reeducación profesional, hospitales de urgencia, etc. Algunos de los viejos barcos fluviales podrían surcar las aguas de los afluentes del Amazonas, por ejemplo, en su misión de clínicas que suministrarían información acerca de control de natalidad, práctica del aborto, tratamiento de rayos X, recetas para lentes, servicios odontológicos, y tratamiento de enfermedades venéreas —por citar sólo un ejemplo.

Pero casi todas las necesidades del Tercer Mundo tienen que resolverse in situ. Nuestra responsabilidad como diseñadores consiste en evitar que los países emergen-

tes imiten nuestro error de malgastar el talento del diseñador en actividades que le ponen al servicio de las clases acaudaladas y la plusvalía industrial.

Se nos viene diciendo que hay una escasez mundial de alimentos, pero lo cierto es que todavía quedan muchos alimentos. Estos se pudren, son desperdiciados, o se los comen los bichos. En la mayor parte del Tercer Mundo hay que comer todos los alimentos perecederos antes que pasen 24 horas, si se quiere evitar que se estropeen. Resulta que no se dispone de mecanismos refrigerantes a prueba de parásitos. Ante este problema la industria (y los diseñadores) tiende a encogerse de hombros y parafrasear inconscientemente un comentario que desencadenó la primera Revolución Francesa: "¡Que compren neveras!" Otros terminan enredándose en nuevas tecnologías que, quizá, algún día revolucionarán los métodos de refrigeración.

En el Instituto de Humanidades de California, a Jim Hennessey, uno de mis alumnos graduados, y a mí, nos interesa más preocuparnos *ahora* de como los pueblos del Tercer Mundo podrían mantener frescos durante una semana o dos parte de sus alimentos perecederos. Perfeccionamos un refrigerador modular de manivela. Consiste en un elemento de base que incluye una bomba neumática, un cambiador de calor, una bomba, válvulas de bomba, y una válvula de contador, así como un manubrio. Se corona este elemento de base con un cubo de stirofoam de 50 cms de lado provisto de tapa que hace pasar aire caliente a presión a través de un cambiador de calor, el cual devuelve el aire a temperatura casi ambiental. A continuación se vuelve a introducir en el refrigerador, donde, al expandirse, ocasiona un descenso de la temperatura. Puede añadirse otros cubos modulares. Que duda cabe, con este sistema no se puede mantener dos botellas de leche, refrescos, y filetes, a una temperatura glacial; pero damos vueltas a la manivela durante veinte minutos y podemos estar seguros de que durante doce horas podremos mantener 35 litros de mango, por ejemplo, lo bastante fríos (40° Fahrenheit) como para que no se pudran. Y, lo que es más importante, estas unidades pueden fabricarse en las mismas aldeas del Tercer Mundo, sirviéndose de las herramientas habituales y de válvulas usadas. Una vez resuelto este problema comenzamos investigaciones que conduzcan a poder reemplazar el stirofoam por un papel múltiple (constituido por dos capas exteriores de periódicos usados y una central de hojas del lugar desecadas). El diseño será entregado a la UNESCO.

Ninguna escuela de diseño industrial de las que existen en la actualidad se ocupa de problemas agrícolas (riego, control de plagas, arada, almacenamiento de alimentos, etc). Las escasas oficinas de diseño que los atienden de algún modo se

limitan a trabajar en el diseño de tractores, o máquinas similares, que sean más "sexy", más "vigorosas"; maquinaria que se orienta al mercado de la jardinería casera.

Y para tantas cosas. Las mujeres norteamericanas parecen dispuestas a sondear los métodos de nacimiento natural y de Lamaze. Pero no existe buena información gráfica (en forma de diapositivas o dibujos esquemáticos simples). Las películas de un parto (natural o de otra forma) generalmente sólo provocan desvanecimientos en los maridos que las presencian. También se necesitan igualmente instrucciones simples, gráficas, tranquilizadoras y no verbales sobre el aborto.

En el campo del transporte tenemos que dar un gran paso atrás. Tuve la suerte de ser una de las pocas personas que viajaron como pasajeros en el *Graf Zeppelin*. Fue una experiencia tan lujosa y absolutamente deliciosa que iluminó todos mis recuerdos infantiles de viajes. Estos dirigibles gigantes constaban de una amplia góndola para los pasajeros que albergaba el puente de mando, comedores, camarotes, y espaciosos pasillos. Los motores iban alojados en barquillas separadas que, como la góndola de los pasajeros, colgaban de la gigantesca estructura de aluminio. Estaban situados a popa, a más de treinta metros de la cabina de pasajeros. La vibración y el ruido de los motores era casi nulo, y el dirigible, al ser más ligero que el aire, tan sólo necesitaba de un pequeño empujón para seguir la dirección deseada. A diferencia de los aviones a reacción de hoy, no rasgaba el aire. A finales de los años treinta los zeppelines quedaron desfasados a causa de los accidentes producidos por el hidrógeno que utilizaban, gas altamente inflamable. Gracias a nuestra nueva tecnología podríamos hacerlos volver: ahora disponemos de gases que son menos inflamables, o inertes, con lo que se elimina la posibilidad de un desastre. Con ello, a cambio de añadir unas cuantas horas al viaje, se reducirá radicalmente la contaminación que existe en la ruta aérea del Atlántico Norte, al tiempo de proporcionar un viaje más seguro y confortable. Completarían admirablemente a los aviones a reacción actuales, y además sería una mejor solución que la delincuencia criminal inherente al proyecto SST. El señuelo de este aparato lo encontramos en el simple hecho de que las personas a quienes espanta volar quisieran reducir de ocho a tres horas la duración de su miedo a la muerte. Los dirigibles proporcionarían una alternativa más segura y confortable, que es, además, más responsable en términos de ecología.

Cuando se es capaz de hacer las cosas deprisa, la alternativa es disminuir la velocidad. Es perfectamente factible resucitar los barcos de vela para que sirvan las rutas marítimas del Atlántico Norte. El gran inconveniente que tenían los bar-

cos de vela era la numerosa tripulación que se necesitaba para trabajar las jarcias. Algo que hoy día puede hacerse automáticamente. El segundo inconveniente era la falta de velocidad. Hoy, pudiendo hacer atravesar el Atlántico a personas y mercancías en un tercio de día de vuelo de avión a reacción, aquí también sería posible una variante. Me encanta saber que tanto Alemania Federal como la República Democrática Alemana están perfeccionando actualmente barcos de vela.

Aunque esta lista está lejos de ser completa, citemos unos cuantos artículos de suma urgencia. Para las personas zurdas no se diseñaba específicamente prácticamente nada. El problema de estas personas es más complejo de lo que nos damos cuenta. Aunque (¡cómo no!) ya existen talonarios de cheques para zurdos, no existen libretas de seguro de desempleo ni impresos de beneficencia. Hay algunas herramientas simples que son bidextras: martillos, atornilladores. Pero resulta casi imposible manejar una cámara fotográfica Nikon FTN (o casi cualquier otra cámara). Algunos zurdos tienen predominio en el ojo derecho; en otros predomina el izquierdo. Los mecanismos de dirección, botones y controles de la mayoría de los automóviles están diseñados para personas diestras y con predominio del ojo derecho.

Faltan también, desgraciadamente, algunos utensilios diseñados para la mayoría de personas diestras. Veamos las máquinas de escribir, por ejemplo: el teclado se ha diseñado de manera que la mano izquierda y ciertos dedos de la derecha tengan que trabajar más, comparativamente; el movimiento de los dedos es con frecuencia difícil. No obstante, la disposición del teclado sigue siendo inalterable.

Necesitamos un rediseño radical de todos los equipos deportivos, sobre todo de equipos para deportes de competición. Gran parte del material es inseguro, y casi todo es tan caro que es fácil explicarse por qué las personas de ingresos reducidos ven por televisión los partidos de béisbol en lugar de practicar el esquí o la vela. Gran número de equipos deportivos se diseñan para funciones de distribución social. Los engarces defectuosos de los esquís olímpicos estrechos producen rotura de tibias en la rampa de principiantes. Pero hay pocos engarces para principiantes, y los pocos que hay se comercializan de forma inadecuada y casi con disculpas. La Patrulla Nacional de las Nieves se sirve de siete tipos diferentes de trineos de rescate provistos de esquís; ninguno de ellos es realmente seguro.

Si mi única pretensión fuera ganar dinero me dedicaría a diseñar algunas de estas ideas en lugar de escribir sobre ellas. Tal como están las cosas, me dedico a diseñar en aquellos campos, que en mi opinión, son de la mayor urgencia. Enumero

los demás, a fin de proporcionar incentivos a otros. Mis sentimientos sobre la impropiedad básica de las patentes hacen que este enfoque sea consecuente y digno de consideración.

Quizá sea este el momento oportuno de mencionar la revista *Consumer Reports*. Se propone valorar los productos, rechazando la publicidad para poder trabajar de modo más independiente. La información suele consistir en inteligentes valoraciones de consideraciones del usuario. Pero como el mercado se ve constantemente inundado de nuevos artículos, a la revista le resulta imposible incluso ponerse al día. Aunque se señalan los riesgos para la salud y la seguridad, apenas se escribe sobre confecciones de baja calidad, y *nunca* se señala la trivialidad inherente a un objeto. Casi nunca se escribe sobre artículos "que están en último lugar", como la sartén de Woolworth que cuesta 29 centavos, la más pequeña, no eléctrica y sin capa de Teflon. Los accesorios altamente especializados, como ciertas lentes fotográficas, utensilios de dibujo, instrumentos de agrimensura, médicos, etc, sufren de la misma benigna desatención. (Estos artículos suelen reseñarse en las revistas profesionales. Según un rápido estudio que hice recientemente de unos 60 productos de nueve campos profesionales, *¡todo es perfecto!*) ¿Cuánto tiempo se resignará el usuario a correr riesgos, a ser perseguido, a escuchar promesas vacías? Todavía no hay respuesta a esta pregunta, pero el deprimido mercado actual puede dar una pronta. *Consumer Reports*, que nunca se ocupa del por qué de un artículo, nos ayuda a escoger el menos malo.

El empaquetado puede enmascarar todo tipo de equivocaciones, estafas o crímenes. Cuando Consumers Union, el grupo no lucrativo que publica *Consumers Reports*, evaluó la familia de desayunos congelados de la Campbell Soup Company, dijo que el alimento "olía bien, tenía buen aspecto, y sabía bien"; a continuación se dedicó a elogiar el "atractivo" envase. Poco después añadían que habían encontrado pelos de roedores y partes de insectos en las salchichas de desayuno. Uno de los envases que más nos asaltan en el supermercado es el de cereal para desayunos. Robert B. Choate, hijo, antiguo consejero sobre problemas del hambre en la administración Nixon, demostró que Wheaties, "El desayuno de los campeones", ocupaba el 29º lugar en cuanto a valor nutritivo, de entre sesenta marcas de cereales examinadas. Casi la mitad de estas sesenta llevaban "falsas calorías", sin ningún valor nutritivo en absoluto.

Hace algunos meses la revista británica *Design* ridiculizaba a los diseñadores al atribuirles una actitud de "Somos como dioses, pero que no se entere nadie". Quien haya seguido todos los campos que toca mi enumeración podría suponer

que yo opino que el diseño permite resolver todos los problemas del mundo. Pero yo solamente digo que muchos de los problemas podrían servirse del talento del diseñador. Lo cual significaría que éste adquiriría un nuevo papel, que de ser un instrumento en manos de la industria pasaría a convertirse en un abogado del consumidor.

SEGUNDA PARTE

COMO PODRIA SER

7 REBELDE CON CAUSA **Creatividad contra Conformismo**

Cuando haces una cosa, una cosa que es nueva, crearla resulta tan complicado que forzosamente resultará fea. Pero quienes te la imitan no tienen que preocuparse por crearla. Y la pueden hacer bonita, y así puede gustar a todos, cuando los otros la han hecho imitándote.

Picasso (citado por Gertrude Stein)

La función primordial del diseñador consiste en solucionar problemas. Lo cual significa, en mi opinión, que el diseñador tiene que darse cuenta mejor que otros de cuales son los problemas que existen. Con frecuencia el diseñador "descubre" un problema cuya existencia nadie había sospechado antes, lo delimita, y seguidamente intenta resolverlo. Interpretemos lo dicho como una definición del proceso creativo. Sin duda alguna el número de problemas que hay, y la complejidad de los mismos, ha aumentado hasta tal punto que se necesitan nuevas y mejores soluciones.

Llegados a este punto quisiera hacer tres cosas: tratar de describir la necesidad de resolver los problemas, definir ese aspecto del comportamiento de resolver problemas que ha dado en llamarse "creativo", y tratar de sugerir algunos métodos que permitan la resolución de los problemas.

Como diseñador y profesor estoy obligado a hacerme la siguiente pregunta: "¿Cómo haremos para que el diseño sea mejor?" El consenso general parece indicar (en escuelas y oficinas de este país y del extranjero) que la respuesta *no* es enseñar *más* diseño. Más bien se trata de que diseñadores y estudiantes se familiaricen con muchas otras especialidades y, conociéndolas, volver a definir la importancia del diseñador para nuestra sociedad. Los avances de las ciencias sociales, la biología, la antropología, la política, la ingeniería, la tecnología, las ciencias del comportamiento, y muchas otras, deben imbuirse en el proceso de diseño. A lo largo de este libro se han sugerido al detalle algunas maneras de realizar esto. Pero la pericia más importante que el diseñador puede aportar a su trabajo es la capacidad de reconocer, aislar, definir, y resolver los problemas.

La palabra que define esta actividad, "creatividad", se convirtió en un tópico de moda hace poco más de diez años. ¡De hecho, en una universidad de California se imparte un curso denominado "Creatividad Terapéutica 201"!

¿Cómo y por qué, siendo "creativa", se convirtió en un tópico? La capacidad de resolver problemas ha sido un rasgo inherente y deseable desde el principio de la historia de la humanidad. La producción en masa, la publicidad en masa, la manipulación de los medios de comunicación, y la automatización, son cuatro rasgos contemporáneos que han acentuado el conformismo y convertido la creatividad en un ideal más difícil de alcanzar. En los años veinte Henry Ford, deseo de reducir el precio de sus automóviles mediante métodos de producción en cadena, pasa por haber dicho: "(El consumidor) puede escoger el color que quiera, con tal que sea el negro". Lo cual significa que, al restringir la opción de colores, el precio del coche se reduciría en unos 95 dólares; y a la inversa: hay que convencer al consumidor de que el color negro es el más apetecible.

El espíritu conformista ha crecido a un ritmo asombroso. Las demandas al individuo para que se adapte vienen de todas partes: no sólo los gobiernos nacionales, estatales o locales insisten en ciertas modas de comportamiento standard, las presiones parten también de los vecinos en las viviendas suburbanas; en la escuela, el trabajo, la iglesia y el juego se observan también tendencias conformistas. ¿Qué ocurre si no podemos obrar en un ambiente tan agresivamente conformista? Ocurre que "reventamos", y entonces se nos lleva al psiquiatra más próximo. Puede que lo primero que este especialista del pensamiento y las motivaciones humanas quiera decirnos sea (aunque tal vez con menos palabras): "Muy bien, vamos a tener que *adaptarle*". ¿Y qué es adaptación sino un sinónimo de conformismo? No debe entenderse que yo defiendo un mundo totalmente inconformista. Después de todo el conformismo es un valioso rasgo humano, pues ayuda a que la estructura de la sociedad no se disgregue. Pero al confundir *conformidad de acción* con *conformidad de pensamiento* hemos cometido nuestra más grave equivocación.

Unos tests psicológicos muy dilatados han demostrado que la misteriosa cualidad llamada "imaginación creativa" parece manifestarse en todo el mundo, pero ha llegado a reducirse considerablemente para cuando el individuo alcanza la edad de seis años. El ambiente escolar ("¡Eso no se hace!", "¿Y dices que eso es un dibujo de tu madre? Oye, tu madre no tiene más que *dos* piernas", "¡Las niñas buenas no hacen eso!") confecciona una pantalla en la mente del niño que más tarde inhibe su capacidad de tener ideas libremente. Desde luego, algunas

de estas prohibiciones tienen su valor social: los moralistas nos dicen que gracias a ellas los niños adquieren conciencia; los psicólogos prefieren denominarlo "la formación del superego"; los dirigentes religiosos lo llaman "sentido del bien y del mal", o "alma".

Y sin embargo nuestra sociedad es capaz de ir asombrosamente lejos en su intento de fomentar el conformismo y protegerse de quienes la principal corriente cultural es dada en llamar "desviacionistas". En 1970 el Dr. Arnold Hutschnecker envió un memorandum al presidente Nixon en el que recomendaba someter a un test psicológico a todos los niños de edades comprendidas entre los seis y ocho años, a fin de determinar *si llegarían* a adquirir la clase de tendencias que años después les llevaría a convertirse en criminales. En el fondo se recomendaba que se suministrara amplias dosis de tranquilizantes a algunos de estos niños, y se les mantuviera en ese estado, del mismo modo que a muchos pacientes de edad avanzada que viven en hogares de reposo se les mantiene sometidos a dosis permanentes de tranquilizantes fuertes para que el trabajo de la plantilla de enfermeras no resulte tan duro. Por desgracia esta propuesta es característica de las clases de presiones que suelen encontrarse en nuestra sociedad actual en pro del conformismo.

Si muchos obstáculos impuestos pueden detener definitivamente la capacidad de resolver problemas, también puede tenerla un tipo dudoso de enunciado. Un caso concreto es el viejo dicho, "Fabrica una ratonera eficaz y el sendero que conduce a tu puerta se llenará de gente". ¿Aquí cual es el problema que cuenta, *atrapar ratones* o *librarse de ellos*? Supongamos que la ciudad donde vivo está repleta de roedores. Supongamos que *consigo* inventar una ratonera perfeccionada. Consecuencias: a la mañana siguiente tendré que vérmelas con diez millones de ratas y ratones que han caído en las trampas. Mi solución puede haber sido notablemente nueva, pero el enunciado dudoso original era erróneo. El verdadero problema era cómo *librarse* de las ratas y ratones. Hubiera convenido más una solución fantástica: retransmitir por todas las radios y televisores una onda ultrasónica o subsónica durante unas horas, la cual, aunque inocua para otras criaturas vivientes, esterilizaría a ratas y ratones. Unos meses después la población roedora se habría extinguido. (Todo esto eleva un problema ético: ¿se debe permitir a las ratas y ratones que vean la televisión?). Pero, en serio, elevaría el problema ambiental de hasta que punto son algunos pequeños roedores eslabones importantes del eco-sistema.

No obstante, casi todos los problemas que exigen soluciones nuevas urgentes y radicales aparecen en especialidades completamente nuevas.

Chad Oliver dice en su novela de ciencia ficción *Shadows in the Sun* (Tinieblas en el Sol):

...tendría que arreglárselas por sí mismo. Se dice fácil, es uno de los tropos más corrientes del idioma, pero Paul Ellery sabía que no era sencillo. Casi toda la gente vive y muere sin tener que resolver jamás un problema totalmente nuevo. ¿Quieres saber como te las vas a arreglar para no caerte de la bicicleta? Papá te enseñará. ¿Cómo vas a poner las cañerías de tu casa nueva? El fontanero te las pondrá. ¿Será correcto visitar a la señora Layne, tras las habladurías que corrieron sobre ella y el jugador de rugby visitante? Hombre, llama a las chicas y háblalo con ellas. ¿Ponemos saltamontes en la próxima barbacoa? No, caramba, a quien se le ocurre. ¿Y si al volver del trabajo te pones una toga y haces una inmolación en el patio? Pero, ¿qué dirán los vecinos?

Bien, pero... ¿Cómo se quita un Whumpf de la mantequilla? ¿Qué se puede hacer con los Grizeads de las escaleras? ¿Cuanto es razonable pagar por un Lttangnuf—fel nuevo? ¿Se puede abnakaver con un prwaatz?

¡Pero qué estupideces! Es la primera vez que oigo semejantes cosas. Ya tengo yo bastantes problemas como para complicarme la vida con esos manejos.

¡Me importan un Whumpf! Afirmo.

Una situación totalmente ajena a la experiencia humana...

Vivimos en una sociedad que castiga a las personas altamente creativas por su autonomía inconformista. Ello hace que resulte desalentadora y difícil la enseñanza, en el diseño, de los modos de resolver problemas. Un estudiante de 22 años llega a la escuela con fuertes prejuicios ante las nuevas formas de pensar, prejuicios engendrados por unos 16 años de educación inadecuada y por un legado adquirido en la infancia y la pubertad de que tiene que “amoldarse”, “adaptarse”, “ser como todos”. Como es de esperar, se dedicará a buscar la escuela y plan de estudios que le ofrezca la mayor recompensa personal posible en el plazo más breve. Mientras tanto la sociedad no cesa de promover nuevas pautas sociales que promueven una tenue desviación respecto a la línea central, pero que nunca ponen en peligro el caleidoscopio de grupos marginados que constituyen el conjunto de la sociedad.

En primer lugar tenemos que comprender los aspectos psicológicos del proceso de la resolución de problemas. Aunque todavía no hay ningún psicólogo o psiquiatra que pueda señalar los mecanismos exactos del proceso creativo, cada vez se dispone de más datos. Sabemos que la capacidad de generar ideas nuevas libremente es una función del subconsciente, y que el motor impulsor es la facultad asociativa del cerebro. Todos poseemos la capacidad de encontrar muchas ideas nuevas, sea cual sea nuestra edad (exceptuando la senilidad y anilidad) y el llamado coeficiente de inteligencia (exceptuando, claro está, a los imbeciles).

El talento multidisciplinario ayuda a la capacidad de asociar libremente. Proceso que puede verse enriquecido por la amplitud de conocimientos y la calidad de la memoria y capacidad de recordar. Es indispensable la aptitud de considerar las cosas desde nuevos puntos de vista; dicha “nueva manera de ver las cosas” puede realizarse mediante el conocimiento y absoluta comprensión de una segunda lengua. Porque la estructura de las lenguas nos proporciona formas (cada una discretamente distinta según el idioma) de tratar y experimentar realidades.

Es perfectamente posible decir, por ejemplo. “Voy a San Francisco”, declaración que, palabra por palabra, puede construirse en alemán (“*Ich gehe nach San Francisco*”), pero que no tiene sentido, desde un punto de vista lingüístico. En alemán es preciso añadir un calificativo, por ejemplo: Voy a San Francisco *en avión*, o, voy a San Francisco *en coche*. En los idiomas navajo y esquimal la declaración tiene que calificarse de un modo más específico si queremos que tenga sentido: “Voy (solo, o con dos amigos, o en compañía) a San Francisco (y me quedaré allí hasta la vuelta; mi amigo seguirá el viaje) en coche (unas veces conduciendo yo, otras mi amigo; características de ese coche).” Si nos aproximamos a un problema con más de un idioma, aquél se nos clarificará un tanto; poco importa que la lengua estudiada sea alemán, finlandés, swahili, piano, violín, fortran, o cobol.

La intolerancia crea obstáculos más insalvables. En el ámbito social la “tolerancia” es imperativa a la capacidad de resolver problemas. La mente popular se ha adelantado a los hallazgos de los psicólogos: “Tiene una mentalidad cuadrículada” o “No se sale del carril” son definiciones muy precisas de lo que suele acontecer. Si una persona dice “negro”, “judío”, “rojillo”, “hippy”, “católico”, o algo por el estilo, y otra persona lo asocia inmediatamente con “hijo de perra”, tendremos un caso de “encarrilamiento”. La respuesta por asociación de ideas ha abierto, literalmente, un surco (o carril) en la pauta de respuesta—engram del cortex cerebral. Del mismo modo que los psicólogos pavlovianos parecen dar gran importancia al hecho de que el perro produce saliva bajo determinadas

condiciones, tenemos que las personas intolerantes actúan a nivel de reflejos condicionados.

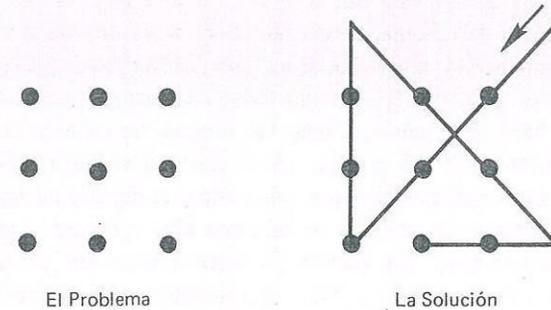
Quien acostumbra a resolver problemas de modo rutinario también responde al concepto "seguridad" de forma diferente a la de sus contemporáneos conformistas. Investigaciones llevadas a cabo en 1958 en la Universidad de California—Los Angeles entre artistas, arquitectos, ingenieros propietarios de un número desacombradamente elevado de patentes, compositores, músicos, escritores, científicos que trabajan en investigaciones importantes, demostraron que una de las características comunes a todas estas personas (sea cual fuere su posición económica) era que casi todas ellas habían suscrito un seguro de vida *menos* importante que los suscritos por la gente en general. Las personas creativas suelen procurar encontrar la seguridad en ellas mismas en lugar de pagar cuotas mensuales de 18 dólares 95 centavos.

Hasta el momento de ir al colegio por primera vez, parece que casi todo el mundo tiene una capacidad de resolver problemas prácticamente idéntica. Entonces empiezan a formarse obstáculos emocionales de tipo sensorial, cultural o asociacional que inhiben la capacidad creadora inherente a la persona.

Enumeramos aquí los *obstáculos sensoriales* sólo para que se sepa que existen. Una persona daltónica dicotómica, por ejemplo, tiene un leve obstáculo sensorial en el campo de la vista. El daltonismo tricotómico constituye un obstáculo más serio, mientras que la glaucoma, cataratas y otros fenómenos que conducen a la ceguera total constituyen obstáculos sensoriales totales a la vista. La sordera es un obstáculo sensorial total al oído. La incapacidad psicológica de servirse de todos los sentidos en la observación de datos conducirá frecuentemente a la creación de un obstáculo total. Estos obstáculos sensoriales, si son curables, pertenecen a la especialidad del médico, el cirujano y el psiquiatra.

Los *obstáculos culturales*, como su nombre indica, son los que el entorno cultural impone al individuo. Y en todas las sociedades existe una serie de tabúes que ponen en peligro el pensamiento independiente. El famoso problema esquimal de los nueve puntos, que puede aturdir durante horas al hombre occidental medio, lo resuelven los niños esquimales en cuestión de minutos, pues los conceptos espaciales de este pueblo son muy diferentes de los nuestros. El profesor Edward Carpenter nos dice que los hombres de la tribu Aklavik (Alaska) son capaces de preparar mapas fidedignos de cualquier isla pequeña: sólo esperan que caiga la no-

EL PROBLEMA ESQUIMAL DE LOS NUEVE PUNTOS



che, y entonces dibujan el mapa guiándose por el ruido de las olas que lamen la costa en la oscuridad. En otras palabras, perciben la forma de la isla mediante una especie de radar primitivo. A veces quedamos confundidos con el arte esquimal, pues hemos perdido la primitiva capacidad de este pueblo de considerar a la vez todos los aspectos de un dibujo.

Un fabricante de inodoros presenta como sigue otro problema de obstaculización cultural: mientras que el norteamericano medio cambia de automóvil cada dos años y medio, se compra un traje nuevo cada nueve meses, adquiere un nuevo refrigerador cada diez años, e incluso cambia de domicilio cada cinco más o menos, nunca compra un inodoro nuevo. Si alguien diseñara la clase de inodoro que indujese a la gente a "cambiarlo" por el suyo usado, esta industria se beneficiaría en gran manera. A primera vista parece que se trata de una tarea sospechosa que exige caída en desuso creada artificialmente. Inmediatamente brillan dos respuestas en la mente del "estilista": el "enfoque Detroit", que posiblemente dotaría a la taza de aletas aerodinámicas y ornamentación de cromo, o el enfoque "los inodoros son simpáticos", que consistiría en pintar su superficie con, por ejemplo, florecitas, pájaros, o cosas por el estilo. Pero la investigación inteligente ha demostrado que *todos los inodoros resultan demasiado altos*, desde el punto de vista médico. La posición ideal para servirse de este utensilio es la agachada, en cuclillas. Lo cual puede lograrse de dos maneras: elevando el suelo o bajando la taza. Como el cliente se dedicaba a fabricar mobiliario de baño fijo, se le diseñó y construyó un nuevo inodoro más bajo. Pese a sus evidentes ventajas médicas e higiénicas, y pese a que ya existía un motivo real para comprar inodoros, el diseño fue rechazado. El fabricante estaba convencido de que el obstáculo cultural existente en la mentalidad del público era demasiado sólido en este



Grabado esquimal: "Espíritus (Tornags) devorando zorros".
Colección del autor.

aspecto, y que le resultaría imposible dar publicidad al utensilio. Lo dicho no es una anécdota de dudoso buen gusto, sino más bien el ejemplo de un obstáculo cultural muy claro: el producto en cuestión hubiera podido anunciarse fácilmente en Finlandia o Japón, por ejemplo.

Los obstáculos culturales que actúan en este sector pueden resultar sumamente contraproducentes. En el Día de la Tierra celebrado en 1970 se recomendó a la gente que metiera dos o tres ladrillos en las cisternas de sus inodoros, con lo que se reduciría el consumo de agua realizado cada vez. En este caso también puede sugerir una corrección del diseño. Como lo que una persona deja en el inodoro difiere tanto en cantidad como en calidad, parecía sencillo rediseñar el aparato de manera que se pudiera seleccionar la cantidad (grande o pequeña) de agua necesaria para la limpieza. Mi cliente volvió a rechazar ese concepto porque, como hombre que vive de la fabricación de inodoros, era "de mal gusto".

En este caso el diseñador vuelve a estar tentado de limitarse a seguir adelante y diseñar un producto como el que se especifica más arriba, con lo que incitaría al consumismo. Una estrategia mejor consiste en facilitar al público una serie de opciones similares. En el caso anterior supondría presentar el inodoro perfeccionado a aquellos consumidores (como son las empresas de la construcción, planificadores urbanos, etc) que están a punto de adquirir uno nuevo. Al mismo tiempo se diseñaba un accesorio, que podría comercializarse a menos de diez dólares, que redujese la necesidad de agua de los inodoros en existencia. Finalmente, quienes así lo deseen podrían contentarse con introducir dos o tres ladrillos en la cisterna.

El tabú cultural que rodea los procesos de eliminación también ha puesto trabas a otros perfeccionamientos. El papel higiénico es de una textura tal que su fabricación exige enormes cantidades de agua. Por motivos que todo el mundo desconoce, los rollos son de ancho uniforme; si se redujera la anchura en dos centímetros y medio se podría ahorrar en el proceso de fabricación millones de litros de agua diarios, sin que ello fuera en menoscabo de la eficacia del papel. He aquí otra idea sensata desde el punto de vista ecológico a la que nadie ha hecho caso.

Si ahora paso a un nivel superior, de la eliminación de la materia fecal a su utilización constructiva, se me hará todavía menos caso. La gente siempre se siente incómoda cuando se plantea la factibilidad de reciclar los desechos humanos (cuando se habla, por ejemplo, de los casos de cápsulas y estaciones espaciales). Conviene recordar que la Tierra es como una balsa en medio del océano, que cuanto respiramos, bebemos, comemos, llevamos puesto o utilizamos, ha pasado por miles de millones de aparatos digestivos desde la formación del planeta. Nuestros obstáculos culturales tienden a afectar nuestro pensamiento en este aspecto, y nuestro pensamiento afecta nuestras acciones. Para nosotros los ríos y lagos están "contaminados por los desperdicios humanos"; utilizamos palabras como "aguas de albañal", y nos espanta enterarnos de que nuestros recursos líquidos están "envenenados" por los excrementos humanos. No sabemos decidir, como en el caso de la ratonera perfeccionada mencionado anteriormente, qué nos interesa más, librarnos de los excrementos, o simplemente apartarlos de nuestro abastecimiento de agua potable.

Lo que quiero dar a entender es que se ha ignorado completamente la totalidad del campo de la *digestión aerobia y anaerobia*. En el momento de escribir esto (diciembre de 1970) sólo tres científicos importantes se ocupan de estudiar el proceso completo de generación de gas metano. Si dejamos aparte algunos párrafos aislados del *The Whole Earth Catalog* que nos informan de que algunos excéntricos británicos se las arreglan para activar sus automóviles mediante excrementos de volátiles, el hecho concreto es que el público ignora en gran manera las gigantescas fuentes de energía que pueden extraerse de nuestros procesos corporales de putrefacción, digestión y excreción. Y sin embargo, a mi modo de ver, el reciclaje de esta energía constituiría el primer paso lógico en el establecimiento de un nuevo estilo de vida.

La tecnología de la investigación de nuestros días es perfectamente capaz de perfeccionar un convertidor de energía primario el cual, sirviéndose de los sistemas de digestión anaerobia, haría que una casa se independizase totalmente del

exterior. Cuando hojeo los periódicos locales de barrios y comunidades siempre me parece patético que gran parte de sus pertrechos (transformadores, bombas, equipos de alta fidelidad, generadores luminosos, proyectores, etc) todavía tengan que enchufarse en alguna parte. La obtención de energía mediante reciclaje biológico no sólo posibilitaría la verdadera independencia, sino que también supondría un notable avance ecológico.

Resulta curioso que en este sector no se realice prácticamente ninguna investigación. Qué la ausencia se deba a que el campo de estudios resulta excesivamente amplio, o a que exista una gigantesca conspiración por parte de las compañías petrolíferas encaminada a eliminar dicho estudio, eso es lo de menos. Lo que cuenta es el hecho de que nos movemos en un área que el público ha aprendido a considerar "inmunda"; con ello la indagación queda abortada a causa de un obstáculo cultural.

Gran parte de lo dicho ya ha sido ensayado, pero generalmente sólo a nivel personal. El Doctor George W. Groth, hijo, tiene encerrados mil cerdos en su granja cercana a San Diego, California. El estiércol producido por los mismos pone en funcionamiento un generador comprado al ejército de diez kilowatios de potencia, el cual proporciona toda la electricidad que se necesita, tanto para el alumbrado como para la energía necesaria. Dispuso un casquete sobre el hoyo del estiércol líquido y conectó los gases de albañal a un motor a gasolina. El agua caliente procedente del sistema de refrigeración del motor recorre los 100 metros de tubería de espiral de cobre inmersa en el hoyo. Se mantiene una temperatura que oscila entre los 90 y 100 grados Fahrenheit, la que proporciona una "digestión" máxima. Una pequeña bomba que parte de la polea del ventilador pone el agua en movimiento. Un ciclo completo de digestión dura unos veinte días, pero una vez en marcha el proceso es continuo. Aparte de suministrar energía eléctrica, el sistema es prácticamente inodoro y no atrae moscas. Finalmente, diremos que el estiércol empieza por descomponerse en sus compuestos orgánicos simples, como ácidos y alcoholes, y éstos a su vez, debido a la ausencia de aire, hasta dar anhídrido carbónico, agua, y gas metano.

También se han realizado experimentos de este tipo en Asia y Africa.

Creo que queda claro que esta estrategia de diseño nos aporta una forma de utilizar los desperdicios humanos y animales, al convertirlos en fuente de energía y reciclar lo resultante. Es curioso que la mayor parte de lo poco que se ha escrito hasta ahora sobre el tema ha aparecido siempre en la prensa "underground" o partidaria de otros estilos de vida.

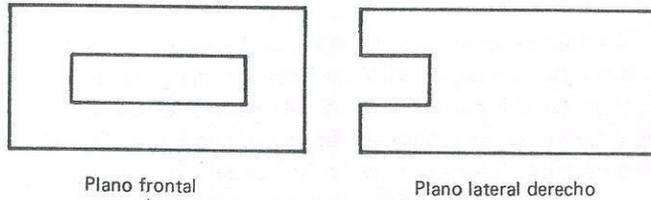
Los *obstáculos asociacionales* actúan en aquellas áreas en las cuales las imposiciones e inhibiciones predeterminadas psicológicamente, que a veces retroceden hasta la más temprana infancia, nos impiden pensar libremente. Este aspecto puede ilustrarse con un viejo y muy conocido experimento.

En una escuela de la Costa Este se instaló de forma inamovible en el piso de cemento de un sótano un tubo de acero de 180 cms de largo y 5 cms de diámetro, de manera que 30 cms del mismo quedaban bajo el nivel del suelo y 150 por encima, verticalmente. Después se dejó caer por el tubo una pelota de ping-pong de manera que quedó a 180 cms por debajo de la abertura superior. Por la habitación se repartió una variedad de herramientas, utensilios y otros artilugios. Por el sótano fueron pasando de uno en uno mil estudiantes, a los que se pedía encontrasen algún método para sacar la pelota. Las soluciones que se intentaron aplicar fueron tan numerosas como los estudiantes: unos trataron de aserrar el tubo, pero era demasiado resistente; otros dejaron caer sobre la pelota limaduras de hierro y luego intentaron "pescarla" con un imán, pero éste se adhería a las paredes del tubo mucho antes de que pudiera llegar al fondo. Hubo quienes lo intentaron colocando un chicle usado en el extremo de una cuerda, pero las oscilaciones pendulares que se producían al ascender eran suficientes para que la pelota se desprendiera. También fue improductivo unir varias pajas de refrescos e intentar "succionar" la pelota. Pero más tarde o más temprano casi todos los estudiantes (917 de 1000, lo cual es una buena proporción) dieron con un fregasuelos y un cubo de agua que había en un rincón, echaron agua en el tubo, y la pelota flotó hasta el extremo superior. Sin embargo, este era tan sólo el grupo de control.

A continuación se pidió a una segunda sucesión de mil estudiantes que resolviera el mismo problema; las condiciones eran las mismas, excepto que se eliminó el cubo de agua y en su lugar los psicólogos colocaron una mesa de palo de rosa antigua sobre la que se encontraba una jarra de agua de cristal delicadamente tallado, dos vasos y una bandeja de plata. Sólo 188 estudiantes de este segundo grupo resolvieron correctamente el problema. ¿Por qué? Evidentemente, porque más del 80 por ciento de este grupo no "vió" el agua. Salta a la vista que es más fácil ver una jarra de cristal sobre la mesa de palo de rosa que un cubo que está en un rincón. Lo que queremos decir es que el segundo grupo no consiguió asociar el agua con un método de flotación. Con la bella jarra era mucho más difícil hacer asociaciones que con el cubo, pese a que no puede decirse que acostumbremos a utilizar el agua de un cubo para poner a flote pelotas de ping-pong.

Poco después de que terminara la Segunda Guerra Mundial la Raymond Loewy Associates diseñó con éxito un pequeño ventilador casero cuyo funcio-

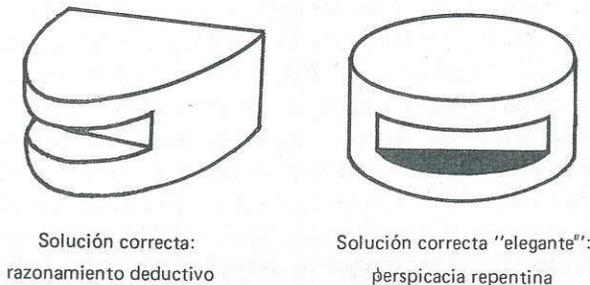
PROBLEMA DE VISUALIZACION DE UN OBJETO



namiento era totalmente silencioso. Cual no sería su consternación cuando la reacción del público no tardó en obligar a esta organización de diseño a incorporar al aparato un nuevo engranaje que producía un ligero sonido: porque la ama de casa norteamericana media asociaba el ruido con la refrigeración, y estaba convencida de que un ventilador totalmente silencioso no suministraba aire suficientemente frío.

A veces el entrenamiento específico que ha adquirido una persona profesionalmente puede erigir obstáculos asociacionales todavía más sólidos. Cuando se presenta a arquitectos, ingenieros y delineantes los planos frontal y lateral derecho del objeto de la figura y se les pide que tracen una vista plana o en perspectiva correcta, suelen fracasar en una proporción más elevada que la gente profana en la materia. La respuesta correcta a este problema en particular es también interesante por otro motivo: hay dos respuestas igualmente correctas; según cual elija el estudiante podremos saber si ha llegado a ella a través de una especie de análisis creativo, o mediante "intuición repentina". El rozamiento que conduciría a dar la respuesta número uno sería más o menos como sigue: "El plano

SOLUCION DEL PROBLEMA DE VISUALIZACION DE UN OBJETO



lateral derecho no nos diría mucho; tiene que ser una sección central. Así que tengo que dar con una figura geométrica en la que la sección central teórica y el plano lateral derecho sean idénticos. Como respuesta escojo el triángulo equilátero; me doy cuenta de que el borde frontal sería una línea en el plano frontal. Pero esta línea desaparece si lo redondeo, y con ello obtengo la respuesta correcta al problema". En el segundo caso se llega a la respuesta igualmente correcta (pero mucho más "elegante", en términos matemáticos) mediante perspicacia repentina e intuición.

No hace falta decir que, en este caso, el obstáculo asociacional particular que impide a la gente solucionar correctamente el problema, sea cual sea la solución, se encuentra en el hecho de que establecen una relación de ángulo recto totalmente falsa, no especificada, con lo que visualizan la figura como si fuera rectangular o cuadrada. "Rectangularidad" o "cuadratura", pues, es el obstáculo fundamental que la persona misma incorpora al problema que quiere solucionar.

Puede que sean los *obstáculos emocionales* los más difíciles de superar. Dentro de esta categoría se incluye el miedo de cometer un error, el miedo a hacer el ridículo, un deseo patológico de seguridad acompañado de una desganancia latente ante el riesgo o la exploración de nuevos caminos, falta de decisión para acometer una idea a causa de la posibilidad de fracaso final. Otros obstáculos son el sentimiento arraigado de inferioridad (lo cual fuerza al diseñador a "echar mano de lo primero que se le ocurra" en lugar de tener en consideración una variedad de opciones), el miedo a los colegas, al profesor, a los estudiantes, etc.

En los puntos que siguen recapitularemos cuanto se ha demostrado hasta ahora:

1. Debido a las constantes incitaciones tendentes a disminuir el individualismo y fomentar el conformismo que la publicidad de masas, los medios de comunicación de masas, la producción en masa, y la automatización, imponen a la sociedad, la capacidad de resolver problemas de maneras nuevas e inesperadas se va haciendo cada vez menos corriente.
2. En una sociedad que cada vez va más deprisa y que es cada vez más compleja, el diseñador se enfrenta con cada vez más problemas que sólo pueden resolverse aplicando métodos básicos nuevos.
3. Nuestros estudiantes de diseño se gradúan con algunos conocimientos técnicos, bastantes habilidades, y cierto grado de sensibilidad estética, pero

prácticamente carentes de métodos que les permitan obtener alguna penetración básica ante los problemas.

4. Se ven incapaces de solucionar problemas nuevos debido a obstáculos sensoriales, culturales, asociacionales y emocionales. Dichos obstáculos son consecuencia directa de la carrera constantemente acelerada hacia el conformismo y la llamada "adaptación".
5. Carrera que no se opone solamente a la verdadera creatividad del diseño, sino que también, en un sentido más amplio, viola las características mismas de supervivencia de la especie humana.
6. Los distintos obstáculos no son parte inherente de la estructura de la personalidad, sino que se trata de factores que se aprenden, que coartan y que inhiben.

Con ello nuestro trabajo se convierte en la ocupación dedicada a encontrar métodos que permitan eliminar los obstáculos antedichos. Haciendo que los estudiantes y diseñadores jóvenes se enfrenten repetidamente con problemas lo bastante apartados de la vida cotidiana como para que se vean *forzados* a desarrollar pautas de raciocinio totalmente nuevas, asociaciones corticales también nuevas (con ambos pies firmemente plantados en una nubecilla); señalándoles constantemente la naturaleza de los distintos obstáculos, será posible ayudarles a descubrir su potencial de diseño creativo. Al obligarles a resolver problemas que nunca han sido resueltos, problemas que están más allá de la experiencia humana habitual, se va estableciendo poco a poco un patrón de costumbre, el patrón de resolver problemas sin el estorbo de los obstáculos (pues estos no pueden actuar sobre problemas muy alejados de la experiencia cotidiana); y este patrón se llevará después a la resolución de *todos* los problemas, sean o no familiares.

¿Qué es exactamente "un problema totalmente nuevo, más allá de toda experiencia humana previa"? Si se nos pide diseñemos un animal fabuloso, distinto de todos aquellos que nos son familiares, lo más probable es que demos con algo que tenga cuerpo de caballo, patas de elefante, cola de león, cuello de jirafa, cabeza de ciervo, alas de murciélago, y aguijón de abeja. En otras palabras, no habremos hecho más que reunir una serie de partes que nos son familiares para conseguir un conjunto impracticable, no funcional, y nada familiar. Así *no* se resuelve un problema. Por otra parte, si se nos pide que diseñemos una bicicleta a utilizar por un hombre que tenga tres piernas y sea doble manco, habremos de resolver un pro-

blema funcional específico lo bastante alejado de la experiencia cotidiana previa como para que resulte valioso en este contexto.

El finado Profesor John Arnold sentó las bases de esta especialidad, primero en el Instituto Tecnológico de Massachussets y más tarde en Stanford, trabajando con estudiantes de ingeniería y diseño industrial. Quizá sea el proyecto "Arturo IV" el más conocido de los problemas que planteó: en él se facilita a los alumnos un voluminoso informe referente a los habitantes del cuarto planeta del sistema de Arturo, y al planeta mismo. Estos míticos habitantes, una especie extraordinariamente alta y de lentos movimientos que desciende de las aves, poseen muchas características fisiológicas interesantes. Nacen a partir de la incubación de un huevo, disponen de pico, sus huesos son huecos, como los de las aves, tienen tres dedos en cada mano, y tres ojos, de los cuales el central es de rayos X. Sus reflejos son casi diez veces más lentos que los de los seres humanos; la atmósfera que respiran es metano puro. Si ahora se pide a la clase que diseñe para estos seres un vehículo similar al automóvil, por ejemplo, se manifestará inmediatamente la absoluta novedad e importancia de los límites dentro de los cuales es posible diseñar.

El indicador de gasolina pasa a ser un instrumento innecesario, evidentemente, pues el ojo de rayos X de los arturianos les permite inspeccionar el depósito. ¿Que hay del velocímetro? Es obvio que la velocidad máxima habrá de limitarse a unos trece kilómetros por hora, pues de lo contrario, debido a sus lentos reflejos, estará siempre presente la posibilidad de estrellarse contra otro vehículo antes de que se pueda reaccionar. Sin embargo, estos seres serían capaces de percibir sensorialmente la variación de velocidad (hasta trece Km/h) de modo análogo a como nosotros percibimos la amplitud de velocidad en nuestros velocímetros. La respuesta a este problema parece sencilla: bastaría con subdividir el cuadrante del velocímetro. ¿Pero que sistema numérico utilizará un pueblo que tiene tres dedos en cada mano y tres ojos, el decimal, el duodecimal, el binario o el sexagesimal? Como estos vehículos se construirán en la Tierra para exportación a Arturo IV, ¿se les dotará de un motor de gasolina standard con protección contra la atmósfera de metano, o deberá diseñarse un nuevo tipo de motor, especialmente ideado para que su funcionamiento en tal atmósfera sea óptimo? ¿Cómo tendrá que ser su configuración general? Se le podría dar forma de huevo podría significar, en términos psicológicos, un regreso a la matriz, la creación de una falsa sensación de seguridad; podría ser, en definitiva, la peor configuración posible en términos de seguridad del automóvil. Posiblemente convenga más diseñar una configuración que se asemeje a un huevo lo menos posible... En resumen, se trata de un encargo extremadamente difícil.

El problema de Arturo IV no es más que uno de los muchos que ha preparado el Profesor Arnold; partiendo del forzosamente conciso análisis de uno de los posibles enfoques veremos que, aunque fantástico y propio de la ficción científica, no deja de ser un acercamiento serio a la resolución creativa de problemas.

En la naturaleza podemos encontrar una región todavía más fértil y rica en planteamientos de problemas. En el quinto capítulo comenté la utilización de semillas artificiales como parte de un dispositivo destinado a controlar la erosión del suelo. En el capítulo noveno se discutirá detalladamente la conducta de vuelo y descenso en espiral de diversas semillas. Baste de momento decir que si se deja en el aire una semilla de arce, descenderá a plomo los primeros 30 centímetros para después planear suave y pausadamente con un desplazamiento en espiral, hasta terminar posándose suavemente en el suelo. (Durante la fase de descenso en espiral se ve también afectada por una corriente de aire lateral). Se entregó una semilla de arce a cada estudiante, diciéndoles que la estudiaran durante dos semanas. Terminado el plazo se les dijo que encontrarán un diseño de aplicación práctica a partir de ella, basándose en su forma general (aunque no en el tamaño) y en su dinámica de movimiento descendente.

Entre las respuestas se sugería una bengala de socorro continua de 137 cms de largo que podía utilizarse en operaciones nocturnas de salvamento aéreo o marítimo; dispositivos que se dejarían caer sobre los inaccesibles lagos de Ontario septentrional con fines de repoblación piscícola; cápsulas para repoblación forestal; dispositivos para suministrar alimento a ganado y fauna aislada por la nieve. Otras respuestas se referían a juguetes; un laboratorio giratorio para estudiar el mareo provocado artificialmente y la medicina espacial; cohetes de reconocimiento fotográfico a gran altura, en los cuales las cámaras constituían la vaina de la semilla; y, finalmente, una semilla de arce de plástico llena de productos químicos: miles de ellas podían llegar a focos inaccesibles de incendios forestales, y extinguirlos.

De cuanto antecede puede verse que el “cómo” enseñar creatividad en el diseño debe consistir en gran manera en el establecimiento de un medio en el que puedan florecer nuevos enfoques. ¿Cuál ha sido, en este contexto, la función de la escuela y de la educación en general? Ha ofrecido el status quo cultural de su tiempo al esparcir la masa de conocimientos que actualmente se aceptan como “la verdad”. Nunca se ha preocupado del cerebro humano *individual*; por el contrario, si ha tenido en cuenta la enorme diversidad de mentalidades ha sido considerándolas como algo que tiene que ser nivelado, de manera que el plan de estu-

dios o la teoría en boga en ese momento pueda “venderse” con un mínimo esfuerzo. No hemos admitido que el descubrimiento, el invento, y el pensamiento original, son actividades culturales excepcionales (¿recuerdan el caso de $E=mc^2$?), en tanto que la llamada educación no es más que un mecanismo que conserva la cultura. La educación, por su naturaleza intrínseca, tal como es ahora, es incapaz de fomentar nuevos rumbos vitales en cualquier faceta de nuestra cultura. Tan solo puede *aparentar que así lo hace*, con el fin de mantener una sustentadora ilusión de progreso.

Uno de los principales problemas que supone la utilización afortunada de la imaginación creativa es que la “innovación” suele implicar el experimento, y el experimento implica el fracaso. En nuestra cultura orientada al éxito la posibilidad de fracasar, pese a ser inevitable concomitante del experimento, va contra la matriz. Así pues, debe darse al diseñador creativo no sólo la oportunidad de experimentar, sino también la oportunidad de fracasar. La historia de todo nuestro progreso está mezclada con una historia de fracasos experimentales. Este “derecho a fracasar”, sin embargo, no absuelve al diseñador de sus responsabilidades. He aquí, posiblemente, el punto capital: inculcar al diseñador un interés por el experimento que esté emparejado con un sentido de responsabilidad por sus fracasos. Por desgracia es raro encontrar sentido de responsabilidad y atmósfera permisiva a los fracasos.

Un ambiente más ideal para el diseño creativo consistiría en acostumbrar a estudiantes y diseñadores a trabajar en aquellos sectores en los cuales no pueden actuar sus muchos obstáculos e inhibiciones; ello exigiría un nivel de tolerancia de los fracasos experimentales más amplio. Implicaría además la enseñanza y exploración de principios básicos que, por su propia naturaleza, no tiene aplicación inmediata. Todo ello supone una “suspensión de la fé” en las respuestas fáciles y en la voluble y embaucadora cursilería que caracteriza casi toda labor de diseño que dimana de nuestras escuelas y oficinas.

Desafortunadamente, nuestra sociedad está estructurada de tal manera que, por paradójico que parezca, todo lo dicho puede conseguirse fácilmente. No hace falta que vayamos a Arturo IV para que nuestros diseñadores y estudiantes tengan que vérselas con algo totalmente extraño a sus experiencias conocidas. Nos basta con ponernos a diseñar para familias de bajos ingresos. Pues aunque el diseñador ha venido orientándose a las modas de las burguesías media y alta, últimamente también se ha puesto de moda hacer un poco de diseño simbólico para determinados “negritos de la casa” que representan a los pobres. Entretanto hemos per-

didó de vista el hecho de que una parte considerable de nuestra población está sufriendo discriminaciones bastante más sutiles.

Pongo en tela de juicio, pues, la totalidad de las hoy populares tendencias del diseño. "Poner sexo" al producto (que en la jerga del diseñador significa hacer que las cosas resulten más atractivas al mítico consumidor) carece de sentido en un mundo en el que la necesidad básica de diseño es muy auténtica. En una época como la nuestra, en la que parecemos estar dominando los aspectos formales, ya va siendo hora de que se vuelva al contenido.

Gran parte de cuanto se viene sugiriendo a lo largo de este libro a modo de variedad de opciones que el diseñador puede atacar posee también la provechosa cualidad de que resultará nuevo tanto para el diseñador como para el estudiante. Si (dentro del propósito de este libro) realizamos lo que parece ser correcto, estaremos al mismo tiempo desarrollando nuestra capacidad de ver las cosas de manera distinta y de hacer cosas que son nuevas.

8 COMO TRIUNFAR EN EL DISEÑO SIN PROPONERSELO

Lo que el diseño responsable puede acometer

La vida no puede construirse a partir de la política, los refrigeradores, los títulos de crédito, o los crucigramas. Eso es imposible. Una persona tampoco puede sobrevivir sin poesía, sin color, sin amor.

Antoine de Saint-Exupéry

El diseño industrial es distinto de sus artes hermanas, la arquitectura y la ingeniería. Mientras que a los ingenieros y arquitectos se les contrata para que solucionen problemas, a los diseñadores industriales se les suele contratar para que creen otros nuevos. Tan pronto como han logrado dar una nueva incomodidad a la vida de la gente, ya están preparados para encontrar soluciones provisionales.

En la ingeniería los requisitos fundamentales de puesta en práctica no han cambiado mucho, en realidad, desde tiempos de Arquímedes: se trate de un gato hidráulico o de una estación espacial, se exige que funcione, y que funcione de modo óptimo. Aunque puede que el arquitecto se sirva de métodos, materiales y procesos que son nuevos, los problemas básicos de física, circulación, planificación y escala humanos son tan ciertos hoy como en tiempos del Partenón.

El diseño industrial, nacido en los comienzos de la Depresión, cumplía al principio las funciones propias de un sistema orientado a la reducción de costes de fabricación, a facilitar la utilización de los objetos, a la vez que mejoraba la apariencia externa de los mismos siguiendo unas líneas funcionales, con lo que proporcionaba al mercado caótico de los años treinta una mayor posibilidad de ventas. Pero desde que el diseñador industrial monopolizó el diseño de más y más productos, desde que empezó a actuar como planificador de gran autonomía en los niveles directivos superiores, ha perdido su rectitud y su responsabilidad, pasando a convertirse en proveedor de trivialidades, cursis y burdas, en inventor de juguetes para adultos y de mezzquinos juguetes para niños.

Al llegar a nuestra época de la producción en masa vemos que el diseño llega a ser omnipresente. Se nos diseñan todos nuestros medios de comunicación, transporte, bienes de consumo, material militar, mobiliario, empaquetados,

instrumental médico, herramientas, utensilios, etc. Dada la actual necesidad mundial de 472 millones de viviendas unifamiliares, podemos profetizar sin peligro que antes de que pasen diez años incluso el alojamiento, que todavía se construye de uno en uno y a mano, llegará a convertirse en un producto de consumo creado totalmente por el diseño industrial y fabricado en cadena.

¿Y qué es el arquitecto moderno sino un maestro ensamblador de elementos? Tiene al alcance de la mano el *Sweet's Catalogue*, la obra en 26 volúmenes encuadernados que registra la mayor parte de las piezas de construcción, paneles, equipos mecánicos, etc; la obra que ocupa el lugar de honor en la biblioteca de la mayoría de los arquitectos. Con su ayuda va encajando, va haciendo coincidir las piezas de un puzzle llamado "casa", "escuela", etc; piezas casi todas diseñadas por el diseñador industrial y cómodamente enumeradas entre los diez mil artículos del *Sweet's*. Allí donde sus antecesores habrían puesto fascas de mármol él pone paneles de aluminio con poliestireno intercalado. (Será instructivo señalar que el puñado de arquitectos que se esfuerzan por diseñar y construir al estilo de Wright original e innovador, como Bruce Goff, Paolo Soleri, Herb Greene, y otros, sólo han edificado un total anual colectivo de 0,3 casas). Como es de esperar, algunas de las empresas de la construcción más fuertes, cuyo presupuesto les permite servirse de una computadora 1401-1410, no tienen más que alimentar ésta con las páginas del *Sweet's* y los requisitos económicos y ambientales de la obra, y la computadora "diseñará" el edificio. Hay arquitectos que con una ingenuidad enternecedora se han esforzado en explicar que "la computadora trabaja de un modo excelente".

En otras ocasiones, como en el caso del nuevo terminal aéreo de la TWA en el Aeropuerto Internacional de Nueva York, el arquitecto puede crear lo que no es sino una marca de fábrica tridimensional, un anuncio que permite el tránsito de personas pero cuya función es "crear una imagen corporativa" en el cliente, y no proporcionar un mínimo de comodidad y facilidades al pasajero. He estado preso en el terminal de la TWA durante un apagón que duró quince horas y puedo garantizar la total ineptitud de este escultural "ambiente" en lo que a circular personas, alimentos, agua, desperdicios y equipajes se refiere.

Una de las dificultades del diseño mediante copia, del diseño ecléctico, yace en el hecho de que las guías, manuales estilísticos y registros de computadora van continuamente quedándose anticuados, cayendo en desuso y pasando de moda, con lo que no tienen aplicación a un problema concreto. Además, el diseño mediante la *Sweet's* y/o la computadora no sólo eliminan la estética: "La

sala de conciertos y el síndrome de lanzamiento a la Luna", de William Snaith, en su obra *Irresponsible Arts*, da buena prueba de ello.

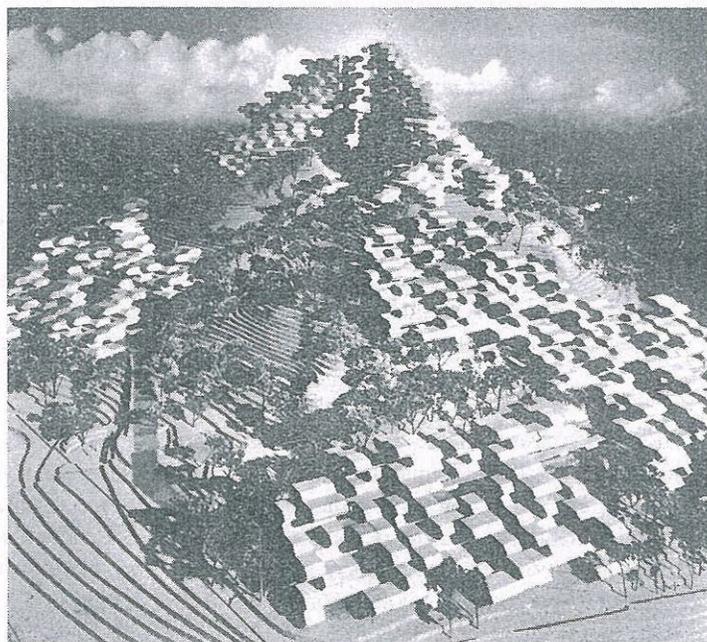
Los mantos de encaje y los minaretes góticos de Edward Durrell Stone y Yamasaki son poco más que prolongaciones modernas de la Feria de Chicago de 1893. No obstante, las superficiales fruslerías que se confeccionan con el fin de reinyectar neorromanticismo en nuestro prefabricado, mal mascado y peor digerido paisaje urbano, pueden resultar inconscientemente reveladoras. Porque, ¿quién podría contemplar los encumbrados arcos góticos de Yamasaki, en el Pabellón de la Ciencia de Seattle, sin comprender que la ciencia era por fin elevada más allá de los volubles estereotipos del diseño hasta alcanzar la talla de una religión? Uno casi esperaba ver aparecer en una mañana de domingo al Dr. Edward Teller, ataviado con su vestimenta de laboratorio, y entonando solemnemente: "E = mc²".

Si queremos resolver la necesidad mundial de unos 472 millones de viviendas, la respuesta la tienen, ciertamente, las técnicas de producción en masa y las concepciones absolutamente nuevas. En los años setenta el arquitecto—maestro—ensamblador—de—elementos, o el arquitecto que ofende esta bella tierra con estériles archivadores gigantescos, listos para que los ocupen personas intercambiables, o el constructor especulativo, con sus "cajitas, todas igualitas", son todos ellos figuras anacrónicas.

A algunos audaces experimentadores como Buckminster Fuller, Jim Fitzgibbon, de Synergetics, Inc., y pocos más, les estremecería el título de "arquitecto". Pero forman la clase de diseñadores cuyo extenso inventario de recursos y necesidades en términos globales de hombres, materiales, herramientas y procedimientos, nos dará el refugio diseñado industrialmente del mañana.

Cuando Moshe Safdie diseñó y construyó su Habitat para la Feria Mundial de Montreal de 1967, ejemplo de un tipo radicalmente nuevo de albergue, se convirtió en uno de los primeros arquitectos—planificadores que trataban de usar de modo inteligente un sistema modular de edificación. Con frecuencia se tacha al Habitat de ser demasiado caro y complejo, pero, en realidad, puede que sea el sistema más económico y a la vez más variado que pueda idearse, y es aleccionador decir que la Directiva de la Feria Mundial Canadiense impidió que se levanta-

Viviendas Modulares, exhibidas por primera vez en casas y jardines escalonados del Habitat Montreal y más tarde en el primer emplazamiento, Habitat Puerto Rico, en la colina San Patricio, Hato Rey, San Juan. Cortesía de M.I.T. Press y Tundra Books, de Montreal. Fotografías de Jerry Spearman.



ra más de un tercio del total de unidades. La fuerza del Habitat la encontramos en que, una vez invertida una gran cantidad de dinero en construcciones y equipos de manipulación básicos, el sistema comienza a financiarse a sí mismo a medida que se erigen nuevas unidades. Para una comprensión más completa del sistema Habitat hacemos referencia a los dos proyectos más recientes de Safdie, en Puerto Rico e Israel (véase *Nine Chains to the Moon*, de R. Buckminster Fuller, página 37, y el libro de Moshe Safdie *Beyond Habitat*).

Las faldas se acortan y se alargan, la muchacha de suéter elástico de los años cuarenta se convirtió a las abultadas trazas lanudas de los cincuenta, para ser reemplazada por la adolescente vestida de vinilo, con botas altas y relucientes de los sesenta; se nos promete que los escotes bajarán mucho más. Nuestra señorita que mira los escaparates de Paraphernalia, Inc., perfectamente equipada con su minifalda "Piel Sintética Natural", sujetador electrónico, medias negras de malla, y botas doradas de tacón alto, ha surgido por fin, tamaño natural, de entre las páginas de Sacher-Masoch y Krafft-Ebing, leídos como árbitros de la moda "in". Los hombres, al pasar de la moda "Audaz" a la "Liga de la Hiedra", más tarde a la "Europea", a la "Carnaby Street", y últimamente a la "Viril", también han estado a merced de los estilistas de la moda. Pero también en el campo del diseño del vestido, como en la arquitectura, el diseñador industrial se ha introducido por la puerta de atrás, creando guantes de trabajo desechables (200 por rollo de tela), botas de esquí, trajes espaciales, vestidos protectores desechables para quienes manejan isótopos radiactivos, uniformes de campaña y equipos de buceo. Últimamente ha aportado el sucedáneo de cuero "transpirable" y por tanto verdaderamente utilizable; gran parte de los fabricantes de botas, cinturones, bolsos de mano, zapatos y artículos de viaje, buscan la ayuda del diseñador. Las nuevas técnicas de vaciado, moldeado y torneado hacen posible el diseño que permite la producción masiva de objetos relacionados tradicionalmente con el trabajo manual.

De este modo, la fabricación de herramientas, cobijo, prendas de vestir, y la preservación del aire respirable y del agua potable, no son sólo la ocupación sino también la responsabilidad del diseñador industrial.

La humanidad constituye una especie única en lo que a relacionarse con el medio ambiente se refiere. Los demás animales se adaptan *autoplásticamente* a las alteraciones del medio ambiente (espesando el pelaje en invierno o evolucionando, en un ciclo de medio millón de años de duración, hasta convertirse en una especie totalmente nueva); tan sólo el hombre transforma a la tierra para que se

acomode a sus necesidades y deseos (*aloplásticamente*). Esta ocupación de dotar de forma y de mejorar la configuración ha pasado a ser responsabilidad del diseñador. Hace cien años el consumidor que necesitaba una silla nueva, un vehículo, una marmita, o un par de zapatos se dirigía al artesano, le explicaba cómo lo quería, y se le hacía el artículo. Hoy día la miriada de objetos de uso cotidiano se fabrican en masa según criterios utilitarios y estéticos que frecuentemente no tienen nada que ver con las necesidades del consumidor. Entonces hay que convocar a Madison Avenue para que consiga que estos objetos resulten atractivos o al menos aceptables al consumidor medio.

Como los productos se fabrican a millones, los errores se multiplican por millones, con lo que la más insignificante decisión en la planificación del diseño puede tener consecuencias trascendentales.

Nos bastará un simple ejemplo: Supongamos que los diseñadores que se ocupan, en Detroit, de la estilización del automóvil, deciden desplazar el cenicero del coche sólo 28 cms a la derecha, a fin de dotar de "más simetría al salpicadero". ¿Resultado? *En el plazo de cinco años 20.000 norteamericanos resultaron muertos en el acto en nuestras carreteras, y otros 90.000 quedaron lisiados.* Casi un octavo de millón de muertes y accidentes graves ocurrieron porque el conductor tenía que alargar la mano 28 cms más de la cuenta, con lo que su atención a la carretera se distraía durante 1/50 segundos más. Hemos sacado estas cifras del Programa de Estudio de la Seguridad de los Vehículos, de la Universidad de Cornell. Con respecto a esto es interesante señalar que, cuando escribo lo presente, un directivo de la General Motors ha dicho que "Los parachoques de la General Motors proporcionan un cien por cien de protección ante todo daño (y son por lo tanto seguros) si la velocidad del coche no sobrepasa los 4,50 kilómetros por hora. (Soy yo quien subraya). Entretanto, el presidente de la Toyota Motors está construyendo un sepulcro valorado en 445.000 dólares "para honrar las almas de los que murieron en automóviles que él fabricó". (Citado en la revista *Esquire*, enero de 1972).

Pasemos al campo de los utensilios caseros. Los refrigeradores no se diseñan, ni física ni estéticamente, para que hagan juego con el resto de los aparatos de cocina, sino más bien para que destaquen entre las marcas competidoras en la tienda de electrodomésticos y llamen a gritos la atención del consumidor.

El diseñador, al malgastar su talento en trivialidades como tazas de water recubiertas de armiño, recipientes para mermelada de cromo plateado, secado-



Publicidad de pañales para periquitos. Colección del autor

ras eléctricas para el esmalte de las uñas, y barrocos matamoscas, ha creado una categoría integral de fetiches para la sociedad acaudalada. He visto un anuncio que alaba las virtudes de los pañales para periquitos. Estas delicadas prendas íntimas (tallas pequeña, mediana, grande y gigante) se venden a dólar unidad. Puse una conferencia al distribuidor y me horrorizó enterarme de que todos los meses se venden 20.000 de estos estúpidos chismes.

En cualquier objeto es la apariencia lo que cuenta, la forma más que el contenido. Sigamos el proceso de desenvolver una pluma estilográfica que acabamos de comprar para hacer un regalo. En primer lugar tenemos la bolsa que proporciona la tienda. En ella anida el paquete, astutamente envuelto con papel metálico o densamente estampado. Dicho paquete se ha atado con una cinta de terciopelo de imitación a la que se ha acoplado un lazo previamente atado. Las esquinas del papel de envolver se aseguran con cinta adhesiva. Una vez quitada la envoltura exterior llegamos a una sencilla caja gris de cartón cuya única misión consiste en proteger la "caja de regalo" propiamente dicha. El exterior de la misma va recubierto de cuero barato que en cierto modo se asemeja al mármol de Carrara. Su forma evoca los peores excesos del estilo Biedermeier de mobiliario vienés durante la última y decadente fase de aquel periodo lamentablemente largo.

La abrimos, y se nos presenta un panorama que regocijaría al protagonista de la novela de Evelyn Waugh *The Loved One* (Los seres queridos), pues iguala hasta el último detalle los aditamentos interiores de un ataúd de lujo creado por Hollywood. Bajo un forro de seda (de imitación) en voladizo, descansando sobre una almohada de (falsa) pana, descubrimos por fin la pluma estilográfica, con toda su faliforme belleza. Un momento, que aquí no acaba la cosa. Porque la pluma misma no es sino un empaquetado más. Uno de los últimos modelos de este tipo (precio: 75 dólares) posee un revestimiento de plata, pero no de una plata *cualquiera*, sino de la obtenida al fundir antiguos "ochavos" rescatados, es de suponer que sin reparar en gastos, de algún galeón español que se hundió fortuitamente cerca de la fábrica de Plumas Parker hace trescientos años. A cada pluma se adjunta un mapa (facsimilar), impreso elegantemente en (falso) pergamino, que facilita la localización exacta del barco hundido.

No obstante, en el interior del material de revestimiento, sea éste como sea, encontramos un cargador de tinta de polietileno (precio, tinta incluida, tres centavos) conectado a un plumín. De manera que el empaquetado constituye más del 80 por ciento del material, totalizando (como mínimo) el 90 por ciento del precio.

Este ejemplo podría duplicarse fácilmente casi en cualquier otro sector de bienes de consumo: empaquetados de perfumes, escanciadores de whisky para regalo, juegos, juguetes, material deportivo, y similares. Los diseñadores preparan estas trivialidades con pericia, y están orgullosos de los no menos "exquisitos" trofeos que reciben por los frutos de su tan especializado trabajo. La industria se sirve de tales "empaquetados creativos" (nombre que, dicho sea de paso, es también el de una revista dirigida al diseñador) para vender al consumidor a precios groseramente exagerados bienes que pueden encontrarse en mal estado, ser inútiles, o, simplemente, que son baratos.

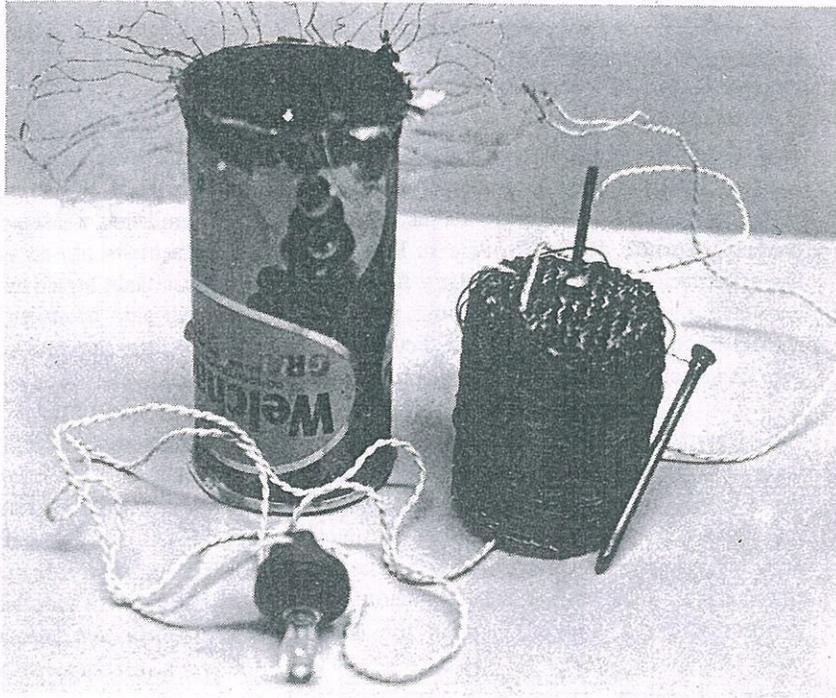
En el caso de la pluma de plata citado antes, el precio de venta al público de la misma en ese empaquetado es aproximadamente un 145.000 por ciento más elevado que el coste del útil de escritorio básico. Se podrá decir que, al fin y al cabo, hay plumas baratas a la venta, y que el ejemplo anterior tan sólo ilustra "libertad de elección". Pero este tipo de "libertad de elección" es engañoso, porque sólo pueden elegir aquellos para quienes no tenga importancia la diferencia entre gastarse 75 dólares y gastarse 19 centavos. De hecho, aquí ha tenido lugar un peligroso desplazamiento desde el uso primario y las necesidades funcionales, hasta llegar a las áreas asociativas, ya que en muchos casos el bolígrafo de 19 centavos funciona mejor que la pluma de 75 dólares. Además el fi-

leteado, publicidad, comercialización, e incluso los materiales que se utilizan en el empaquetado, representan un ejercicio de la producción sutil de desperdicios que el mundo de hoy no puede tolerar. Y bien, ¿qué deberían hacer los diseñadores de embalajes?

Como se embarcan con dirección al Tercer Mundo herramientas y utensilios agrícolas, elementos de construcción, y similares, surge aquí otro requisito en el campo del diseño de embalajes: un método que inculque procesos de montaje en secuencia jerárquica a las personas analfabetas, sirviéndose de la manera en que se abre o desdobra el embalaje que contiene las piezas. Quien haya visto las chabolas montadas a base de barriles de petróleo aplanados que proporcionan refugio a millones de personas por toda Sudamérica y África Meridional debe haberse preguntado por qué no se embarca el petróleo (y otras materias primas) en contenedores que sean más adecuados para las funciones de elementos de construcción. El embalaje reutilizable o utilizable para otros fines constituye otro reto importante al diseño (para aquellos diseñadores de embalajes que verdaderamente deseen trabajar de manera racional).

Cuando decimos que "las necesidades básicas de la gente están resueltas" no hacemos más que plantear una opinión estrecha y provinciana. Sin ir más lejos, en nuestro propio país estamos descuidando las necesidades de vastas regiones agrícolas de tierra pobre, las personas física y mentalmente retrasadas e incapacitadas. Asimismo excluimos deliberadamente a 2.350 millones de seres humanos, habitantes de las llamadas regiones subdesarrolladas del mundo. Aunque es cierto que los gobiernos de los países emergentes de Asia, África y América suelen emprender la misma estúpida carrera, alocada y fetichista, para adquirir símbolos de prestigio como naciones que los norteamericanos como individuos, las verdaderas necesidades de las amplias masas del pueblo siguen sin solucionarse. Reemplazar nuestro Cadillac familiar por una línea aérea nacional: construir un ciclotrón como nosotros construiríamos una sala de recreo familiar; instalar una red nacional de superautopistas (con pocos coches y ninguna estación de servicio) como nosotros instalaríamos aire acondicionado; o utilizar préstamos del Banco Mundial como nosotros exhibimos nuestras tarjetas de crédito o llaves Playboy: bastan estos ejemplos de búsqueda gubernamental de prestigio.

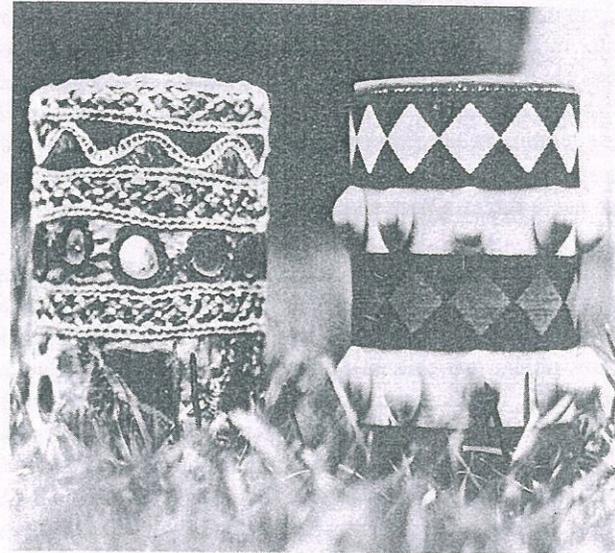
Sólo un puñado de empresas y oficinas de diseño norteamericanas se enfrentan seriamente a desafíos tales como necesidades mundiales de un mínimo de alojamiento, vehículos todo terreno para zonas sin carreteras (no hay carreteras en el 84 por ciento de la superficie emergida del planeta), equipos nuevos



Receptor de radio diseñado para el Tercer Mundo. Esta hecho con una lata de zumo desechada y como fuente de energía utiliza cera parafínica y mecha. El calor creciente se transforma en energía suficiente para activar este receptor sin sintonía. Una vez agotada la cera, ésta puede reemplazarse, o utilizar papel, estiércol de vaca seco, o cualquier otra cosa que pueda arder. Coste, a niveles de fabricación casera: nueve centavos. Diseñado por Victor Papanek y George Seeger en el North Carolina State College.

y sólidos para la enseñanza y formación profesional adecuados a una sociedad en tránsito del analfabetismo a la era alfabetizada y electrónica, con renta de un c.v. per cápita. La lista es interminable: fuentes de energía, instrumental médico, quirúrgico e higiénico básico, almacenaje de alimentos, comunicaciones, etc.

Hace varios años fui abordado por representantes del Ejército de los Estados Unidos, quienes me pusieron al tanto de sus problemas prácticos relativos a aquellas regiones del mundo (como la India) donde la totalidad de la población es analfabeta y subsiste a niveles de pobreza extremadamente bajos. Lo cual significa que en muchos casos un elevado porcentaje de la población desconoce incluso reali-



Aquí aparece la misma radio, en este caso decorada por un usuario indonesio con recortes de fieltro coloreado y conchas. El usuario puede decorar la radio de lata de estaño según sus gustos. (Cortesía de la UNESCO).

dades tan fundamentales como el nombre del país en que viven. Como no saben leer, y como no hay bastante energía para radios, ni dinero para comprar pilas, se hallan absolutamente al margen de noticias y comunicaciones.

George Seegers, un estudiante de último curso extraordinariamente talentoso, se ocupó de la labor electrónica y construyó el primer prototipo. Se trata de una radio de un transistor que no precisa de electricidad ni de pilas, radio diseñada especialmente para las necesidades de los países en desarrollo. El aparato no es más que una lata de estaño desechada. (En este libro mostramos una lata de zumo, pero no estoy proponiendo un plan magistral para exportar la basura norteamericana: por todo el mundo ya hay abundancia de latas usadas). La lata contiene cera y una mecha que puede arder (como si fuera una vela resguardada del viento) durante unas 24 horas. Un par térmico transmuta el creciente calor en bastante energía como para accionar un altavoz acoplable a la oreja. La radio, naturalmente, carece de sintonía, es decir que capta todas las emisoras simultáneamente. Pero no tiene importancia en los países emergentes, donde sólo se oye una emisión (transmitida mediante torres de relé situadas a intervalos de 80 Kms). Suponiendo que una persona de cada pueblo escuche durante cinco minutos diarios un "boletín informativo nacional", el aparato puede utilizarse durante casi un año, hasta agotar la cera parafínica original. Entonces se puede

introducir más cera, madera, papel, o estiércol de vaca desecado (que ha venido utilizándose con éxito en Asia durante siglos como fuente de calor; aunque, en realidad, cualquier cosa que pueda arder sirve) y el aparato seguirá en funcionamiento. Todas las piezas: altavoz de auricular, antena de cobre hilada a mano, cable conectado a masa que termina en un clavo (usado), diodo, par térmico, etc. todo ello cabe en el tercio superior vacío de la lata. La totalidad del aparato puede construirse con un coste de nueve centavos norteamericanos.

Desde luego, es mucho más que un simple "chisme ingenioso". Es un mecanismo de comunicaciones fundamental para zonas del mundo todavía no alfabetizadas. Tras probarlo con éxito en las montañas de Carolina del Norte (región donde sólo puede captarse con nitidez una emisora), presentamos el aparato al Ejército. Quedaron escandalizados. "¿Y si un comunista echa mano al micrófono?", dijeron. Esta objeción no tiene sentido, porque lo que a nosotros nos importa antes que nada es hacer que la información de todo tipo sea accesible libre de gasto a todo el mundo. Tras posteriores trabajos de perfeccionamiento entregué la radio a la UNESCO, que a su vez está ocupándose de que se reparta por los pueblos de Indonesia. Nadie, ni el diseñador, ni la UNESCO, ni ningún fabricante, obtiene beneficios o porcentajes del aparato, ya que se trata de un dispositivo "de fabricación casera".

En 1966 proyecté diapositivas en color de la radio en la *Hochschule für Gestaltung* de Ulm, Alemania. Me pareció interesante observar que casi todos los profesores salieron de la sala (en protesta ante la "fealdad" de la radio y su falta de diseño "formal"), pero que todos los estudiantes se quedaron. Desde luego, la radio es fea; pero su fealdad tiene una razón de ser. No hubiera sido difícil pintarla (de gris, como sugirió la gente de Ulm), pero hubiera sido una equivocación hacerlo. Para empezar, hubiera elevado en quizá un veinteavo de centavo el precio de cada radio, lo cual es mucho dinero cuando se trata de construir millones de aparatos. Además, y lo que es más importante, yo creo que no tengo ningún derecho a tomar decisiones estéticas o "de buen gusto" que van a afectar a millones de personas que viven en Indonesia y pertenecen a una cultura diferente.

Los indonesios se han dedicado a decorar sus radios de lata pégando en el exterior pedazos de fieltro coloreado o papel, trozos de cristal y conchas, y haciendo dibujos a base de agujeritos practicados cerca del borde superior. De esta forma ha sido posible pasar por alto el "buen gusto", diseñar directamente para las necesidades del pueblo, y aportar a este la posibilidad de realizar un diseño verdaderamente suyo.

He aquí una forma nueva de hacer que el diseño sea más abierto a la participación de los pueblos del Tercer Mundo, a la vez que sea más útil a sus necesidades.

Es cierto que durante los años cincuenta algunas importantes oficinas de diseño, como Chapman & Yamasaki de Chicago, Joe Carreiro, de Filadelfia, y otras, trabajaron en el fomento del diseño en países subdesarrollados, a instancias del Departamento de Estado. Pero su labor consistió fundamentalmente en ayudar a las naciones jóvenes a diseñar y fabricar objetos que resultarían atractivos al consumidor norteamericano. En otras palabras, no diseñaban para satisfacer las necesidades de los pueblos de Israel, Ecuador, Turquía, Méjico, etc, sino más bien para las necesidades imaginarias del comprador norteamericano.

Nuestro paisaje también lleva el sello del diseño irresponsable. Cuando esté llegando a Nueva York, Chicago, Detroit o Los Angeles, mire por la ventanilla del tren. Fíjese en los millares de viviendas anónimas, en las calles sombrías y retorcidas que encierran una multitud de niños desgraciados. Abrase paso cuidadosamente a través de la suciedad y la basura que caracteriza el centro de nuestras ciudades, o pásese por entre la monotonía de las casas de nuestros suburbios, donde miriadas de ventanas sonríen con una invitación insincera, con una promesa televiscosa. Respire los gases de escape de automóviles y fábricas, provocadores de cáncer, contemple la nieve enriquecida en estroncio 90, escuche el estúpido rugido del metro, los chirriantes frenos. Y recuerde, cara al cadavérico resplandor de los anuncios de neón, bajo las puntiagudas antenas de televisión, recuerde que este es nuestro medio ambiente creado por el consumo.

¿Cómo ha reaccionado la profesión ante esta situación? El diseñador tiene autoridad sobre todo esto, puede alterar, modificar, eliminar, o producir normas completamente nuevas. ¿Hemos formado a nuestros clientes, nuestros compradores, el público? ¿Han intentado los diseñadores simbolizar la integridad y una vía mejor? ¿Hemos intentado enérgicamente ofrecer nuestros servicios, no sólo en el mercado, sino también en el afecto de la gente necesitada del mundo?.

Escuchemos unos retazos de conversaciones imaginarias que se dan en nuestras oficinas de diseño:

"Oye, cúbreme ese parachoques trasero con cinco centímetros más de cromo".

"No se por qué, Charlie, pero me parece que el rojo N.º 6 comunica más directamente el frescor del tabaco".

"Vamos a llamarlo Conquistador, y la gente podrá identificarse con el control sabrematic de cambios".

"Dios, Harry, si conseguimos que impriman el café instantáneo en la taza de papel, ya no necesitarán más que poner agua caliente".

"Oye, ¿qué tal un queso enrollable?"

"¿Y martinis en botella estrujable?"

"¿Por qué no avíos para preparar pinchos morunos, incluyendo un hierro de fenol deshechable?"

"Divorcios en bandeja".

"¿Qué tal un ataúd de aluminio que mediante un acabado de doble tonalidad anódica comunique "proximidad a Dios" (sin sectarismo)?"

"¿Qué te parece una familia de Lolitas de polietileno, tamaño natural, con una variación de cuatro tonos de cutis y seis tintes para el pelo?"

"Ten presente, Bill, que la reputación colectiva tiene que reflejar que nuestras bombas H son siempre protectoras".

Estas conversaciones imaginadas son totalmente auténticas: así hablan los diseñadores en muchas oficinas y escuelas, de esta manera suelen originarse nuevos productos. Podría añadir que a los diseñadores industriales, en realidad, les encanta leer tales diálogos. Como prueba de autenticidad baste decir que de las once memeces enumeradas más arriba todas menos dos (los divorcios en bandeja y las bombas H "protectoras") ya están en el mercado.

Se preguntarán ustedes si todo esto no es más que un acceso de histeria dirigido hacia algunos de los aspectos más falsos de la profesión. ¿Acaso no hay diseñadores abnegados que se empeñan en trabajos socialmente constructivos? La verdad es que muy pocos de los artículos que se publican en las revistas especializadas y muy pocas de las conversaciones que se plantean en las juntas de diseñadores se ocupan de las responsabilidades profesionales; responsabilidades que van más allá de la inmediata necesidad del mercado. Los actuales magos del análisis de mercado, investigación de motivaciones y publicidad subliminal han con-

vertido la devoción por la resolución significativa de problemas en una actividad difícil y poco común.

La filosofía de la mayoría de los actuales diseñadores industriales se basa en cinco mitos. Si los examinamos llegaremos a comprender los auténticos problemas subyacentes:

1. *El mito de la fabricación en serie.* En 1966 se fabricaron en los Estados Unidos 16 millones de butacas. Si dividimos esta cifra por los dos mil fabricantes de butacas que hay veremos que, por término medio, cada uno de ellos no produjo más de 8.000. Si tenemos en cuenta además que cada fabricante dispone de un promedio de diez modelos diferentes, la cifra se reduce a sólo 800 butacas de cada clase. Si añadimos el factor de que las líneas de montaje del fabricante de muebles se cambian dos veces al año para atender los muestrarios de primavera y otoño, descubriremos que, por término medio, sólo se fabricaron 400 unidades de un modelo dado. Lo cual significa que el diseñador, lejos de trabajar para 200 millones de personas (el mercado en el que se le enseña a pensar) ha trabajado, en término medio, para dos diezmilésimas del uno por ciento de la población. Contrastemos todo esto con el hecho concreto de que en las regiones atrasadas y subdesarrolladas del mundo se precisan actualmente cerca de dos mil millones de sillas básicas y económicas.

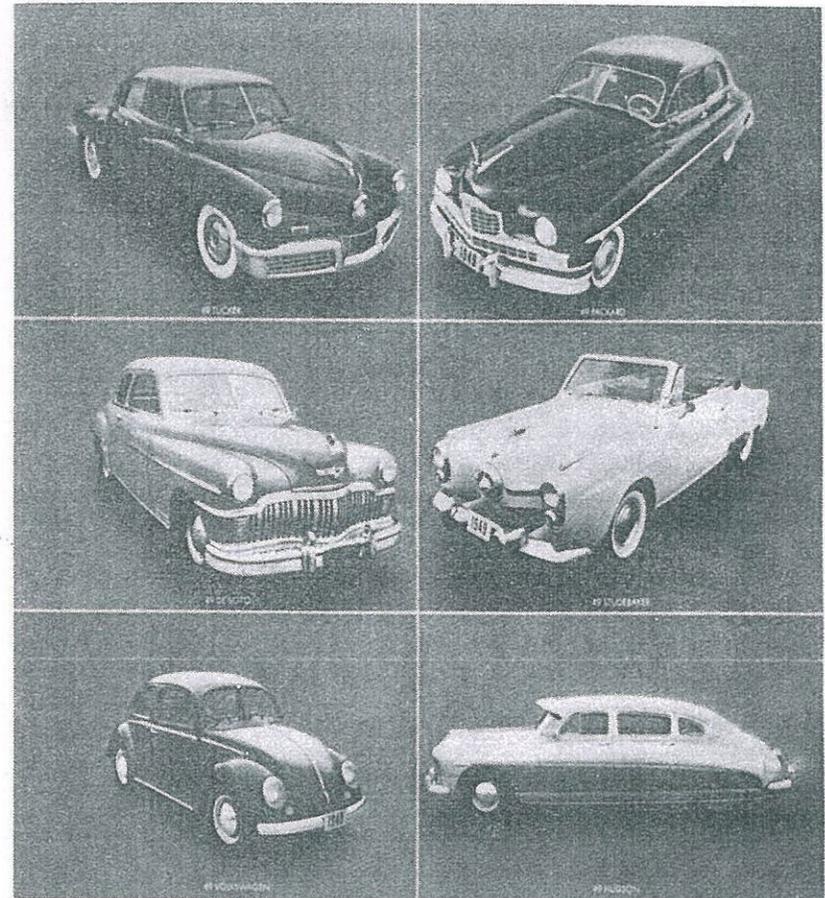
2. *El mito de la caída en desuso.* Desde que terminó la Segunda Guerra Mundial un número cada vez más elevado de personas de rango en las altas esferas de la clase patronal y del gobierno ha estado expresando el mito de que el timón de nuestra economía podrá mantenerse firme *ad infinitum* y *ad nauseam* si se diseñan objetos de usar y tirar. Esta teoría es de una estupidez palmaria. La Polaroid Corporation es una de las empresas más saludables de los Estados Unidos. Aunque con los años los nuevos modelos de cámaras Polaroid Land han reemplazado a los antiguos, estos no han caído en desuso, porque la empresa se esmera en fabricar películas y accesorios que sirvan. La Volkswagen alemana ha alcanzado un puesto destacado en el abastecimiento mundial de medios de transporte al esmerarse en evitar la introducción de cambios de estilo o cosméticos importantes. El encendedor Zippo se vende a un ritmo mucho mejor que todos los demás encendedores domésticos juntos, aunque (o quizá porque) el fabricante garantiza reemplazar o reparar la caja y/o el interior indefinidamente. (De hecho, sólo las copias exactas extranjeras se venden más que él).

Lo cual no deja de tener un tanto de irónica justicia. Porque fue en 1931 cuando George Grant Blaisdell, un norteamericano que no fumaba, observó que algunos de sus amigos utilizaban unos encendedores austríacos seguros y a prueba de viento que se vendían en tiendas en cadena por 12 centavos. Intentó importarlos directamente y venderlos a dólar unidad pero, al descubrir que el público no estaba dispuesto a pagar tanto dinero en tiempos de la Depresión, renunció temporalmente. Esperó a que expirara la patente del modelo austríaco y en 1933 empezó la fabricación, ofreciéndolos a la venta con una garantía perpetua. El encendedor Zippo ha pasado de ser un artículo fabricado con herramientas de segunda mano valoradas en 260 dólares en un cuarto de Brooklyn de diez dólares de alquiler, a alcanzar un nivel de producción de tres millones de unidades anuales. Puesto que, de todas formas, se está empezando a provocar tecnológicamente la caída en desuso de muchos de nuestros productos, la cuestión del envejecimiento obligado se hace supérflua y, en términos de materias primas, se trata de una doctrina notablemente peligrosa.

3. *El mito de "lo que quiere" la gente.* En los últimos tiempos nunca habían investigado los psiquiatras, psicólogos, analistas de motivaciones, científicos sociales y otros variopintos especialistas de la domesticación tan concienzudamente los llamados "deseos" de la gente como en el caso del malhadado "Edsel". Aquella equivocación costó 350 millones de dólares y animó a un cómico a hacer el chiste de que el error "estaba bajo observación en la Fundación Ford".

"La gente quiere cromo, a la gente le gusta las aletas aerodinámicas"; sólo que la Volkswagen y la Fiat desmintieron completamente esta opinión. Tan completamente que Detroit tuvo que ponerse a fabricar coches compactos hace unos años, cuando las importaciones empezaron a afectar seriamente las cifras de ventas norteamericanas. Tan pronto como empezaron a disminuir las importaciones se volvió a dar publicidad a los coches compactos "más grandes, más largos, más bajos, más lujosos de todos". Extravagancia estilística que nuevamente ha elevado el número de coches europeos pequeños que importa este país.

4. *El mito de la falta de mando del diseñador.* Se nos dice que "la culpa de todo la tiene la oficina central, el departamento de ventas, el análisis de mercado", etc. Pero de 150 artículos por pedido postal, incitaciones de



Where are they now?

Return with us now to those wondrous days of yesteryear. It's 1949 and automobiles are getting longer, lower and wilder. Massive bumpers are a big hit. Fins are in. And everyone's promising to "keep in style

with the times." But then, times changed. Massive bumpers and fins went out. So did every car shown above, except the VW. You see, back in '49, when all those other guys were worrying about how to

improve the way their cars looked, we were worrying about how to improve the way ours worked. And you know what? 2,200 improvements later, we still worry about the same thing.

Comparación de automóviles de 1949. Publicidad de la Volkswagen of America, Inc.

compra, que se han encajado al público durante los últimos años, un número significativamente elevado de ellos los idearon, inventaron, planearon, patearon y produjeron los profesionales del diseño. Entre los 150 se encuentran artículos tan inspirados como:

“Mink-Fer”, un tubo de excremento de visón desodorizado que cuesta un dólar 15 unidad; fertilizante navideño para “la planta que lo tiene todo”.

Una computadora electrónica de 1595 dólares para practicar golpes de golf. Este pulcro aparato hace posible jugar al golf en el cuarto de baño o en el sótano, sin tener que salir de casa para nada.

Un artefacto electrónico (precio: 39,95 dólares) ajustable a la delantera del vehículo que hace destellar la respuesta “De nada” cuando el semáforo de la cabina de portazgo automático de una autopista se enciende mostrando el letrero “Gracias”.

5. *El mito de que “la calidad ya no cuenta”.* En tanto que los norteamericanos se han pasado años comprando cámaras fotográficas primero alemanas y más tarde japonesas, los europeos hacen cola ahora para comprar cámaras y equipos Polaroid Land. Los esquíes “Head” norteamericanos se venden por todo el mundo más que los esquíes de fabricación escandinava, suiza, austríaca y alemana. Las ventas de la cafetera Chemex de Schlumbohm han experimentado una ligera disminución por la competencia de una reciente copia alemana. El polifacético jeep del Ejército de los Estados Unidos diseñado por Willys en 1943 (ahora modificado y puesto a la venta por la General Motors) sigue siendo uno de los vehículos de usos múltiples más solicitados del mundo; sus únicos competidores extranjeros de importancia son el Land Rover británico y el Toyota Land Cruiser japonés, ambas versiones actualizadas y mejoradas del jeep.

El único rasgo común de estos y algunos otros productos norteamericanos que todavía dominan la iniciativa mundial es un enfoque básicamente nuevo a un problema, un diseño excelente, y la mejor calidad posible.

Podemos aprender algo de estos cinco mitos. Es un hecho que el diseñador con frecuencia tiene un control sobre su trabajo mayor de lo que él cree, que la calidad, los conceptos nuevos básicos, y la producción en cadena, podría significar diseñar para la mayoría de la gente del mundo y no para un pequeño mercado

nacional. La única dirección que tiene sentido actualmente es la del diseño orientado a las *necesidades* de las personas, y no a sus *caprichos*, sus necesidades creadas artificialmente.

Ahora que tenemos localizados algunos de los problemas debemos preguntarnos qué se puede hacer con ellos. Hoy día hay varios campos en los cuales no se diseña nada, o casi nada. Se trata de unos campos que, por su propia naturaleza resultan muy lucrativos tanto para el fabricante como para el diseñador. Son campos que fomentan el bien social que puede ser inherente al diseño. Lo único que se necesita es un cometido de ventas, pero eso no es ninguna novedad en la profesión de diseñador industrial.

Resumiremos brevemente algunos campos importantes que virtualmente desconocen la disciplina del diseño industrial:

1. *Diseño para regiones subdesarrolladas:* Mas de dos mil millones de personas comparten la necesidad de algunas de las herramientas y utensilios más elementales.

Hoy día se necesitan más lámparas de petróleo, o de otro tipo, en todo el mundo que antes del descubrimiento de la electricidad, porque actualmente las personas que viven sin energía eléctrica son más numerosas que la población total del mundo en tiempos de Thomas Edison. A pesar de las nuevas técnicas, materiales y procesos, en los últimos cien años no se ha perfeccionado ninguna lámpara de petróleo (ni ninguna fuente elemental de luz) radicalmente nueva.

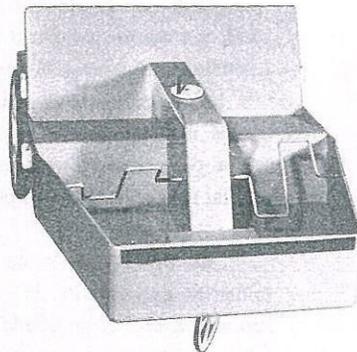
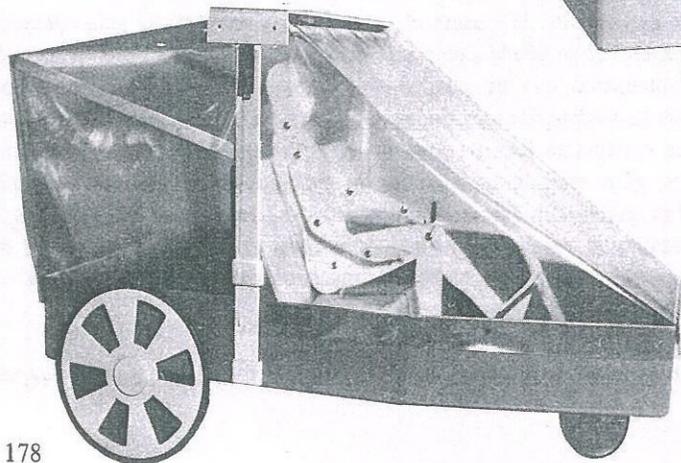
El 84 por ciento de la superficie emergida de la Tierra es terreno totalmente desprovisto de carreteras. Con frecuencia se abate una epidemia sobre una región, y puede que a sólo cien kilómetros haya enfermeras, médicos y medicinas que no pueden abrirse paso para llegar. También son frecuentes las catástrofes localizadas, el hambre, la escasez de agua, y tampoco parece existir una forma eficaz de llegar al lugar. Podrían utilizarse helicópteros, pero están muy lejos de las posibilidades económicas y pericia de muchas partes del Tercer Mundo. En 1962 un curso de graduados y yo empezamos a desarrollar un vehículo todo terreno que podría ser de utilidad en tales emergencias. Nos propusimos que cumpliera las siguientes características de funcionamiento:

a) El vehículo podría actuar sobre el hielo, la nieve, el fango, por bosques

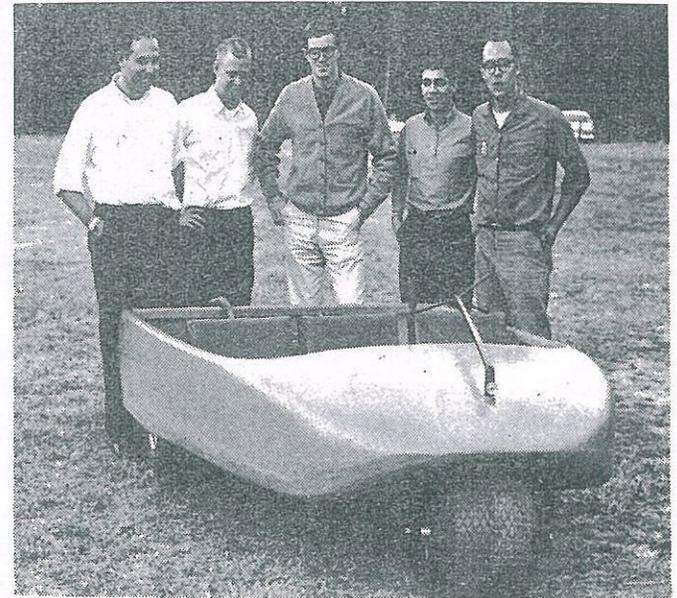
montañosos, terrenos agrestes, arena, ciertos tipos de arenas movedizas, pantanos, etc.

- b) El vehículo podría atravesar lagos, arroyos y ríos de caudal escaso.
- c) Podría escalar pendientes de 45° , y circular transversalmente por pendientes de 40° .
- d) Podría transportar al conductor y: seis personas, o una carga de 1000 Kgs, o cuatro bastidores de camillas; además, el conductor podrá tener la posibilidad de caminar junto al vehículo, dirigiéndolo con un timón externo, con lo que se podrá transportar más carga.
- e) El vehículo también podría permanecer estático y, provisto de una toma de fuerza trasera, taladrar en busca de agua, petróleo, irrigar la tierra, talar árboles, o poner en funcionamiento tornos simples, sierras, y otras herramientas mecánicas.

Maquetas y modelos de trabajo de dos vehículos diseñados y construidos en la Konstfackskolan de Estocolmo, Suecia, bajo la dirección del autor. Son vehículos que exploran la posibilidad del transporte de materiales sobre terreno agreste impulsados solamente por fuerza muscular. Uno de ellos (diseñado por James Hennessey y Tillman Fuchs) es una propuesta de vehículo para compras y recados ciudadanos. Podrá transportar dos personas y 90 Kgs. (Cortesía de la Revista Form).



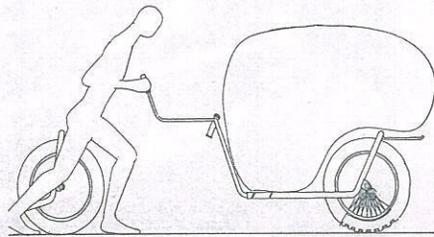
Vehículo Todo Terreno, discontinuado por motivos ecológicos; diseñado por un equipo de estudiantes bajo la dirección del autor. Escuela de Diseño, North Carolina State College, 1964.



Pero aquí es donde debe intervenir el diseño responsable. El vehículo funcionó bien, y, de hecho, la UNESCO nos dijo que para empezar se podrían necesitar cerca de diez millones de unidades. Pero de seguir adelante el resultado neto hubiera significado introducir diez millones de motores de combustión interna (y por lo tanto contaminación) en regiones del mundo hasta ahora vírgenes. De manera que hemos optado por archivar el proyecto de vehículo todo terreno hasta que se disponga de una mejor fuente de energía.

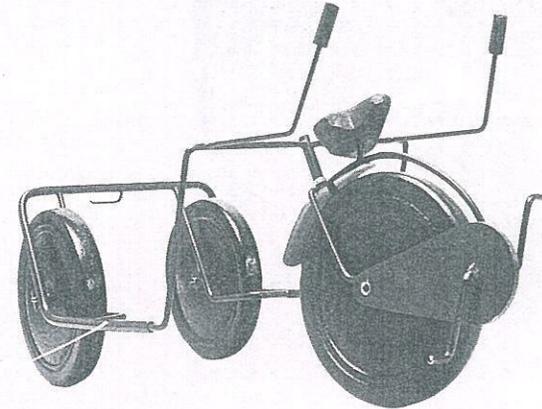
(Nota histórica: como yo no apruebo el sistema de patentes, en un número de 1964 de la revista *Industrial Design* se publicaron fotografías de nuestro vehículo. Desde entonces se han ofrecido a los deportistas acaudalados, a los pescadores, y (como "vehículo de diversión") a los jóvenes, más de 25 marcas de vehículos, con precios que oscilan entre los 1200 y los 2000 dólares. Vehículos que han llevado contaminación, destrucción, y creado increíbles problemas de ruido, a las regiones solitarias. En el capítulo décimo se explica al detalle el destructor impacto ecológico del "nievemóvil").

Llegados a este punto, y como resultado de nuestra preocupación con la contaminación, comenzamos a investigar, junto con un grupo de estudiantes suecos de la *Konstfackskolan* de Estocolmo, los vehículos impulsados por fuerza muscular. La República de Vietnam del Norte traslada cargas de 500 kgs hasta la región meridional de ese país empujándolas sobre bicicletas por el sendero Ho Chi Minh. El método surte efecto y es eficaz. No obstante, las bicicletas no se diseñaron para ser utilizadas de esta manera. Uno de nuestros equipos de estudiantes consiguió diseñar un nuevo tipo de vehículo, construido a base de piezas de bicicleta, que sería más eficiente. El mismo está especialmente diseñado para llevar cargas pesadas, pero también puede empujarse fácilmente cuesta arriba gracias a la utiliza-

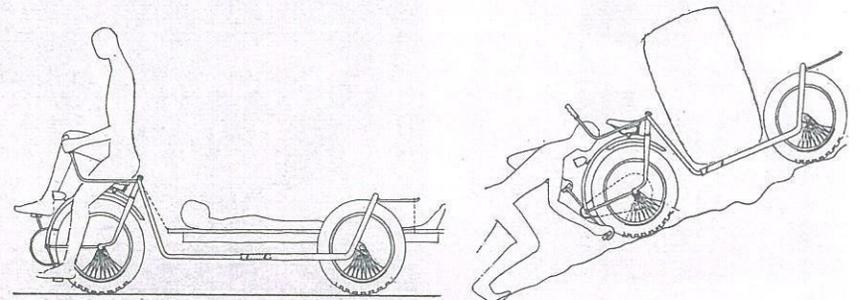


ción de una "vaina de cambios" (que puede facilitar diversas proporciones de marcha atrás, o bien desmontarse). El vehículo también puede transportar camillas y, como va provisto de sillín, se puede conducir. Se pueden acoplar varios de estos vehículos y formar un corto tren.

Cuando los estudiantes sugirieron la utilización de bicicletas viejas, o piezas de bicicletas, se les tuvo que decir pesorosamente que también las bicicletas viejas constituyen eficientes mecanismos de transporte, y que las



Los dibujos muestran que el vehículo accionado a fuerza muscular puede acoplarse y formar un corto tren. También puede separarse, y la vaina de cambios de impulso es reversible, de manera que el vehículo puede empujarse cuesta arriba llevando cargas pesadas. También puede llevar camillas, o, quitando la vaina, utilizarse como carretilla. Diseñado por un equipo de estudiantes suecos bajo la dirección del autor, podría utilizarse en regiones subdesarrolladas para impulsar cargas pesadas, de modo análogo a como se llevaban cargas en bicicletas por el Sendero Ho Chi Minh en Vietnam del Norte. (Fotografía de Reijo Ruster. Cortesía de la revista *Form*).



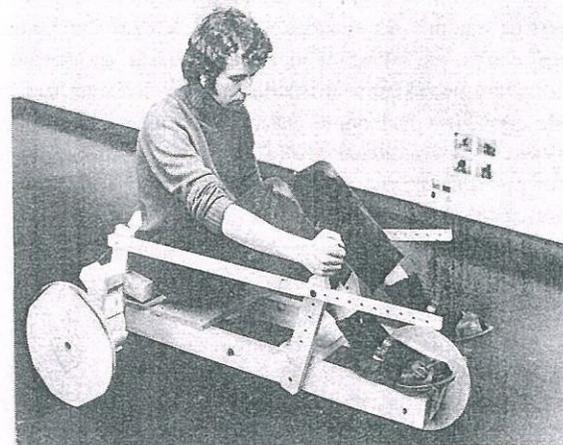
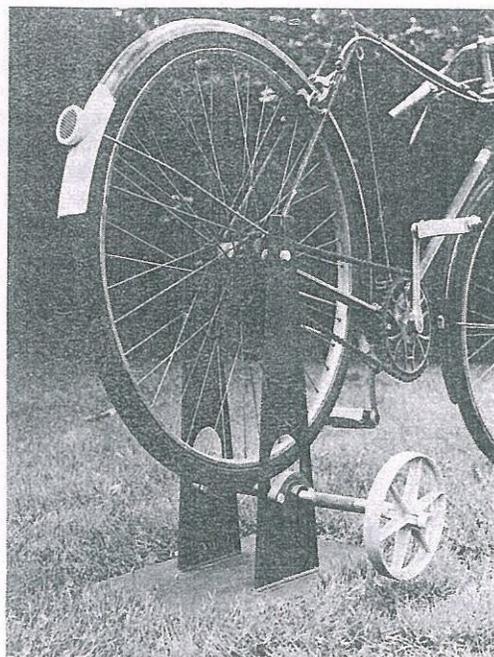


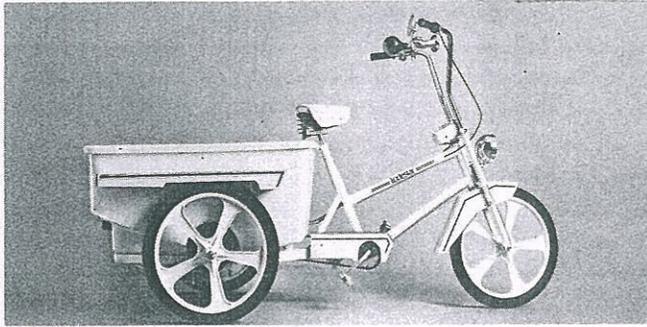
piezas siempre se necesitan como repuestos o para reparaciones. (Posiblemente influyó sobre ellos, un tanto negativamente, el hecho de que recientemente un estudiante de diseño ganó el primer premio del Programa Alcoa de Premio al Diseño al presentar una fuente de energía utilizable en el Tercer Mundo, dispositivo hecho a base de piezas de bicicletas de aluminio nuevecitas).

Así diseñamos un nuevo tipo de portaequipajes acoplable a los millones de vetustas bicicletas de todo el mundo. Es simple y puede fabricarse en un pueblo. Admite más carga útil. Pero también es abatible en 30 segundos (véase la ilustración), pudiendo entonces utilizarse en su aptitud primaria para generar electricidad, riego, tala de árboles, accionamiento de un torno, perforación de pozos, bombeo de petróleo, etc. Tras utilizarla de esta manera, la bicicleta puede desplegarse de nuevo y volver a su función primaria de dispositivo de transporte. Excepto que va provista de un portaequipajes mejorado.

Como en el Tercer Mundo se necesitan bicicletas como métodos de transporte, se diseñó este porta-equipajes que puede abatirse y utilizarse como fuente provisional de energía cuando sea necesario. Su construcción está al alcance de la más modesta tecnología de aldea. Diseñado por Michael Crotty y Jim Rothrock, estudiantes de la Universidad de Purdue.

DEBAJO: otra versión del vehículo experimental impulsado con fuerza muscular; diseñado por un estudiante de Estocolmo.



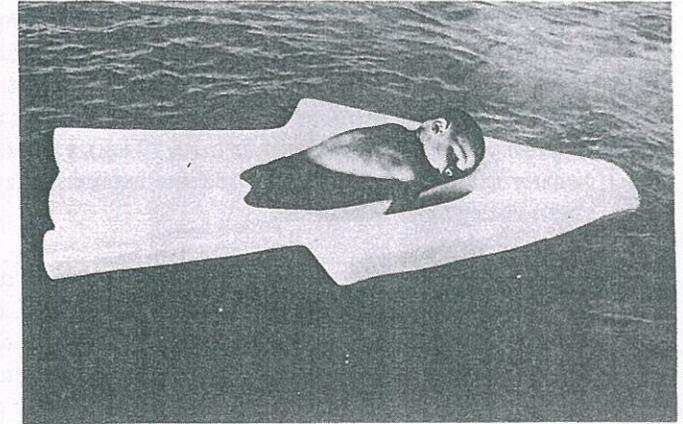


Triciclo para adultos dotado de motor auxiliar eléctrico. 650 dólares unidad. (Cortesía de Abercrombie & Fitch Co).

Un estudiante sueco construyó un prototipo de tamaño natural de un vehículo impulsado con los músculos del brazo que puede ir cuesta arriba. Ello a su vez nos condujo, en la Universidad de Purdue, a diseñar una familia entera de vehículos accionados por fuerza muscular especialmente diseñados para proporcionar ejercicio terapéutico a los niños y adultos incapacitados.

Ya he dicho que para ir de compras o para el transporte a corta distancia de paquetes voluminosos resultaría sumamente práctico un triciclo simple provisto de compartimento de almacenaje. Se le podría dotar de un motor eléctrico recargable "de asistencia" que ayudaría al conductor en las rampas. He visto en la página 41 del catálogo de Navidad 1970 de la Abercrombie & Fitch Company que dicho vehículo está a la venta. De hecho, es capaz de alcanzar una velocidad de 65 kilómetros por hora; desde luego, si el conductor así lo desea, puede (y debe) pedalear. No obstante, el vehículo de la Abercrombie & Fitch cuesta 650 dólares; le he visto en funcionamiento: el precio no tendría que pasar de los 90 dólares. Desgraciadamente, una de las más prestigiosas tiendas de Nueva York le ha otorgado el aura de "Objeto de Categoría Social en Upper Westchester", de manera que el precio refleja esta filosofía.

2. *Diseño de dispositivos de enseñanza y ejercitación para personas retrasadas mentales, lisiadas, mutiladas e incapacitadas.* La parálisis cerebral, la



Vehículo acuático diseñado con fines de hidroterapéutica de niños incapacitados. Diseñado por Robert Senn, estudiante de último curso de la Universidad de Purdue.

poliomeilitis, la miastenia gravis, el cretinismo mongoloide, y muchas otras enfermedades y accidentes paralizantes, afectan a una décima parte de la población norteamericana y a sus familias (20 millones de personas), y aproximadamente a 400 millones de personas por todo el mundo. Y sin embargo el diseño de dispositivos de prótesis, sillas de ruedas, y otros aparatos para inválidos, sigue estando, por lo general, a niveles de Edad de Piedra. Aquí podría introducirse una de las aportaciones tradicionales del diseño industrial: la reducción de costes. En cualquier tienda Rexall o Walgreen puede adquirirse una radio de transistores japonesa por solo 3,98 dólares (precio que incluye derechos de aduana y gastos de transporte); sin embargo, como decíamos antes, los audífonos de tipo amplificador de bolsillo se venden a precios que oscilan entre los 147 y los 600 dólares, pese a que llevan unos circuitos, amplificadores, y configuración externa, que no son radicalmente más sofisticados que los de la radio de 3,98 dólares.

Los estimuladores impulsados hidráulicamente y accionados a presión precisan urgentemente de innovación y diseño.

El flotador para ejercicios hidroterapéuticos de Robert Senn está diseñado de tal manera que no puede volcar. No tiene ninguna de las correas o dispositivos de sujeción que hacen que el niño se sienta aprisionado.

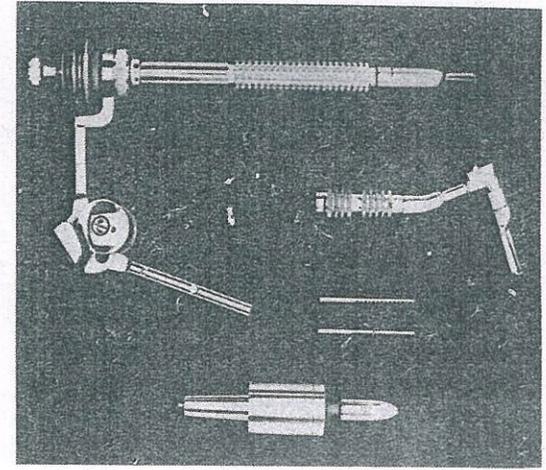
do o limitado en sus movimientos. Actualmente la hidroterapia suele consistir en atar al niño a una cuerda sujeta a un rail horizontal situado en el techo. El vehículo de Robert Senn carece de todas esas limitaciones; pese a lo cual este dispositivo con forma de tabla de surf es más seguro (puede absorber una carga por el lateral de hasta 90 kgs), y el terapeuta puede aproximarse mucho más al niño. Más adelante explicaré otras ideas que hemos desarrollado en esta especialidad.

3. *Diseño de instrumental médico, quirúrgico, odontológico y clínico.* El perfeccionamiento responsable del diseño de mesas de operaciones no ha ocurrido sino hasta hace muy poco tiempo. La mayor parte del instrumental médico, sobre todo el de neurocirugía, es asombrosamente primitivo, mal diseñado, muy caro, y funciona con la precisión de una pala de nieve. Así, un taladro de craneotomía osteoplástica que no es más que un berbiquí y barrena de acero inoxidable cuesta 125 dólares y no funciona tan delicadamente como el berbiquí y barrena de un carpintero que puede comprarse por 5,98 dólares en Sears Roebuck. El diseño de las sierras craneales no ha cambiado desde la época predinástica de Egipto. Como indiqué anteriormente, uno de mis alumnos de último curso ha logrado perfeccionar un taladro eléctrico sierra para craneotomía osteoplástica radicalmente nuevo, el cual, utilizado en laboratorios dedicados a la experimentación con animales, ha revolucionado totalmente la especialidad neurofisiológica.

El coste del servicio médico "para pobres" está subiendo astronómicamente. Dejando aparte quién las subsane en última instancia, el hecho es que gran parte de las elevadas costas puede atribuirse directamente al diseño defectuoso.

De vez en cuando aparecen ejemplos de nuevo instrumental biomédico. Casi siempre se trata de armarios-vitrina de "estilo moderno avanzado" que vienen en nueve decorativos colores deliciosos pero que circundan el viejo instrumental de siempre. Las camas de hospital, las mesas de partos, y una multitud de instrumental auxiliar, son, casi sin excepción, innecesariamente caras, mal diseñadas, e incómodas.

4. *Diseño para la investigación experimental.* La mayor parte del instrumental de que disponen los miles de laboratorios dedicados a la investigación es anticuado, tosco, de aparejo provisional, y de coste elevado. Los mecanismos de inmovilización animal, las estereocencefalotomías, y la am-



Juego de taladros y sierras para craneotomías osteoplásticas. Copyright © del diseño, y diseñado por C. Collins Pippin, North Carolina State College.

plia gama de instrumentos estereotácticos, precisan de una valoración de diseño inteligente.

Con las subvenciones de millones de dólares con que los Institutos de Sanidad Nacionales, la Fundación Nacional para la Investigación, y muchas otras fundaciones gubernamentales y particulares colman dadivosamente los departamentos de investigación de las universidades, se ha dado un ascenso uniforme y exorbitante del precio del instrumental de laboratorio. Tomemos el caso de la especialidad de bioelectrónica: un medidor simple se cotiza un 8.000 por ciento por encima del precio de venta al por menor de sus componentes, estimándose que se tarda menos de dos horas en montar el aparato. Una empresa de Nueva York fabrica un reloj automático sencillo de laboratorio; esta unidad pueden adquirirla los fotógrafos a 8,98 dólares: la misma unidad le cuesta al laboratorio de investigación 172,50 dólares. El ama de casa puede comprar un mezclador manual que se la ofrece en dos versiones: con acabado blanco de esmalte (13,98 dólares), o de acero inoxidable (15,98 dólares). El mismo fabricante cotiza la misma unidad, para uso en laboratorio, a 115 dólares en su versión de esmalte blanco y a 239,50 dólares en versión de acero inoxidable. Es indudable que en este campo el diseño honrado, las técnicas de ingeniería de valor y

la reducción de costas podrían jugar un importante papel. Incluso podría ser posible, para variar, fabricar y vender aparatos de laboratorio obteniendo beneficios *honestos*.

5. *Diseño orgánico orientado a mantener la vida humana que se halla sometida a condiciones inciertas*. Cada vez cobra mayor importancia el diseño de ambientes completos capaces de mantener a hombres y a máquinas. Se necesitan nuevos tipos de diseño ambiental a medida que el hombre va penetrando las selvas, el Artico y la Antártida. Pero se plantearán condiciones todavía más inciertas de supervivencia cuando empiecen a hacer su aparición las colonias suboceánicas y las estaciones experimentales implantadas en asteroides y otros planetas. El diseño para la supervivencia en el espacio ha llegado a ser importante.

La contaminación del agua y del aire, y el problema de nuestras cada vez más extendidas ciudades—mancha, también hace necesario reexaminar el diseño orgánico ambiental.

6. *Diseño para concepciones que implican avances importantes*. Muchos de nuestros productos han llegado ya a un punto muerto en términos de ulterior perfeccionamiento. Los diseñadores se limitan a *agregar* más y más chismes adicionales en lugar de analizar de nuevo los problemas de fondo e intentar obtener respuestas totalmente nuevas. En los países desarrollados, las lavavajillas automáticas desperdician muchos miles de millones de litros de agua anualmente (habiendo como hay una escasez mundial de agua), pese a que la técnica del ramo es muy capaz de llegar a sistemas nuevos, como la ultrasónica para “separar la suciedad del objeto”. Si replanteamos el “lavado de vajilla” en cuanto a sistema podríamos conseguir no sólo que fuera más sencillo lavar los platos, sino también colaborar en la solución de uno de los problemas fundamentales de la supervivencia de la humanidad en nuestros días: la conservación del agua. Nuestros inodoros, como comentábamos anteriormente, también desperdician agua.

En la Unión Soviética los señores Alexandr Salosin y Viktor Prokhorov han diseñado un accesorio en forma de dedal que puede acoplarse a las pipas de fumador. Se trata de un aparato que contiene un generador que emite oscilaciones de sonido de 80 a 90 ciclos por segundo, y está destinado a personas cuyas cuerdas vocales son débiles o están semiparalizadas. Quienes tengan paralizadas las cuerdas vocales pueden hacerse entender con

dicho aparato. Se trató de un progreso notable que también fue recomendado a los fabricantes norteamericanos, del que éstos se rieron estrepitosamente porque no era lo suficientemente vendible.

El control de la humedad en hogares y hospitales es un problema importante que puede llegar a ser crítico en ocasiones. En muchas regiones de los Estados Unidos los niveles de humedad son tales que los humectadores y deshumectadores se venden muy bien. Estos artefactos son caros, feos, y, desde un punto de vista ecológico, desperdician muchísima agua y electricidad. Robert Senn, yo, y algunos otros, hicimos investigaciones sobre este problema por encargo de un fabricante, y conseguimos desarrollar un humectador/deshumectador teórico el cual no tendría piezas móviles, ni utilizaría líquidos, bombas, ni electricidad. Decidimos utilizar cristales delicuescentes. Al combinar éstos con cristales antibacteriológicos y otros conseguimos desarrollar un acabado exterior teórico que almacenaría doce átomos de agua por cada átomo de cristal, que se liberaría de nuevo cuando el gradiente de humedad fuera desusadamente bajo. Este material podría rociarse sobre una pared, “empaparse” en un tapiz colgante de pared, o algo similar, con todo lo cual se eliminaría el gasto de energía eléctrica, el ruido y el coste de los sistemas actuales.

También aquí los problemas son interminables, y de nuestros propios diseñadores no vienen suficientes soluciones.

Estas son seis posibles direcciones a las que la profesión no solo puede sino que debe volverse si es que quiere realizar un trabajo que valga la pena. Hasta el momento los diseñadores ni se han dado cuenta del reto ni lo han aceptado. Hasta el momento el comportamiento de la profesión ha sido comparable a lo que ocurriría si todos los doctores en medicina abandonaran la medicina general y la cirugía y se concentraran exclusivamente en dermatología y cosmética.

9 EL ARBOL DE LA CIENCIA: LA BIONICA

Utilización de prototipos biológicos en el diseño de sistemas creados por el hombre.

El pájaro es un instrumento que obedece a una ley matemática, y el hombre posee la capacidad de reproducir ese instrumento y todos sus movimientos.

Leonardo da Vinci

Un manual que todavía no ha pasado de moda, y podemos profetizar que nunca pasará de moda, es el libro de la naturaleza. Aquí, en la totalidad de los sistemas biológicos y bioquímicos, los problemas a los que se enfrenta la humanidad ya han sido aceptados y resueltos, y, mediante analogías, aceptados y resueltos de manera óptima.

La solución ideal a cualquier problema de diseño consiste siempre en lograr "el máximo mediante el mínimo", o, utilizando la inspirada frase de George K. Zipf, "el principio del mínimo esfuerzo".

Probablemente sea ya indicado dar una definición de la palabra biónica: biónica significa "la utilización de prototipos biológicos en el diseño de sistemas sintéticos creados por el hombre". Dicho de manera más clara: se trata de estudiar los principios fundamentales de la naturaleza y llegar a la aplicación de principios y procesos a las necesidades de la humanidad.

El Doctor Edward T. Hall afirma en su obra *The Hidden Dimension* (La dimensión oculta) que "el hombre y su medio ambiente compiten: cada uno quiere moldear al otro. El hombre tiene ahora capacidad de crear efectivamente el mundo total en el cual vive, lo que los etólogos denominan su biotipo. Al crear este mundo está en realidad decidiendo *qué clase de organismo va a ser*".

Incluso el más pequeño problema en el sector del diseño de productos ilustrará que se necesita mucho más que un diseñador con un mínimo de "buen gusto": hace unos años se diseñó, construyó y distribuyó por regiones de Asia del Suroeste un nuevo tipo de arado económico; en esas regiones se había venido utilizando hasta entonces un palo ahorquillado que labraba la tierra gracias a una roca que se colocaba encima. Algunos años después se descubrió que nadie utilizaba

los arados, los cuales, de hecho, se iban herrumbando. Según las creencias religiosas de la población, el metal "da asco" al suelo y ofende a la Madre Tierra. Me fue posible recomendar que se diera a los arados un baño de un compuesto plástico similar al nylon 60. Y como al pueblo no le ofendía la tecnología de los plásticos, los nuevos arados fueron aceptados y provechosamente utilizados.

Esta anécdota pretende recalcar que un equipo interdisciplinario de diseño, compuesto de antropólogos, ingenieros, biólogos, psicólogos, sociólogos, etc, hubiera evitado el diseño erróneo original. En el momento actual los diseñadores industriales y ambientales son el centro lógico de todo equipo de diseño. Su posición lógica de sintetizadores clave no se debe a que sean seres superiores, mejor informados, o necesariamente más creativos, sino más bien a que asumen su posición de sintetizadores de conjunto *por defecto* de todas las demás disciplinas. Porque en la Norteamérica actual la instrucción en todos los demás campos es cuestión de *especialización vertical* cada vez más marcada. Solamente en el diseño industrial y ambiental la instrucción es *horizontalmente interdisciplinaria*.

Aunque en un trabajo en equipo el diseñador sepa mucha menos psicología que el psicólogo, mucha menos economía que el economista, y muy poco de, por ejemplo, ingeniería electrónica, siempre aportará al proceso de diseño unos conocimientos de psicología más amplios que los que pueda poseer el ingeniero electrónico. Por defecto, será el puente de unión.

Los principios básicos en que se basa este capítulo son los siguientes:

1. Que el diseño de productos y ambientes, en la tierra o fuera de ella, debe lograrse mediante equipos interdisciplinarios; al menos hasta que la telepatía de la enseñanza durante el sueño o la prolongación de la vida humana consigan que para el diseñador—planificador resulte posible y práctico estar familiarizado con todos los parámetros del problema.
2. Que la biología, la biónica, y especialidades afines, ofrecen al diseñador el campo más amplio de que puede disponer la penetración innovadora, creativa.
3. Que ya no es posible ni deseable diseñar ni un sólo producto que no esté emparentado con su entorno sociológico, psicológico o ciudadano. Por lo tanto el diseñador debe encontrar analogías, utilizando no sólo la biónica sino también los sistemas biológicos en su aproximación al diseño, entresacados de los campos de la ecología y la etología.

El hombre siempre se ha dirigido a la naturaleza y de su funcionamiento ha derivado ideas, pero en épocas pasadas lo conseguía a un nivel muy simple. Sin embargo, los problemas de diseño tecnológico se han hecho cada vez más complejos a lo largo de los últimos cien años y, con la proliferación de la tecnología en nuestra sociedad, la humanidad se ha ido alejando cada vez más del contacto directo con su entorno biológico.

Los diseñadores y artistas, sobre todo, se han dirigido a la naturaleza, pero sus opiniones se han visto nubladas con frecuencia por una nostalgia romántica orientada al restablecimiento de una especie de paraíso primigenio, por un deseo de retornar a "la base" y huir del poder despersonalizador de la máquina, o por una mística sentimental de "proximidad al suelo".

Y, curiosamente, no se ha escrito prácticamente nada en el campo de la biónica. Casi todo lo que se ha escrito en forma de libro se resume en la obra de Heinrich Hertel *Structure, Form and Movement* (Estructura, forma y movimiento), de 1963, la de Lucien Gerardin *Bionics*, y la de E. E. Bernard *Biological Prototypes and Man-Made Systems* (Prototipos biológicos y sistemas creados por el hombre), de 1963. En su mayor parte, estos tres libros y los diversos informes sobre biónica preparados por las Fuerzas Armadas se ocupan solamente de las relaciones de control hombre-computadora, y tratan de las interrelaciones en cibernética y neurofisiología. Han aparecido también algunos artículos en las revistas *Saturday Evening Post*, *Mechanics Illustrated* y *Industrial Design*, pero éstos han sido vulgarizaciones excesivamente simplificadas.

Desde luego, ha habido diseñadores excepcionales a lo largo de la historia. "El pájaro es un instrumento que obedece a una ley matemática, y el hombre posee la capacidad de reproducir ese instrumento y todos sus movimientos", dijo Leonardo da Vinci en 1511. El fuego, la palanca y el fulcro, las herramientas y armas tempranas: todo ello lo inventó el hombre tras observar los procesos de la naturaleza: la rueda es quizá la única excepción a la regla, pero incluso en este caso el Dr. Thomasias ha propuesto un argumento rigurosamente razonado en el sentido de que la rueda puede haber derivado de la observación de un tronco que rodaba por un plano inclinado.

Durante los últimos cien años, y en especial desde que terminó la Segunda Guerra Mundial, los científicos han comenzado a dirigirse a las ciencias biológicas en busca de respuestas a los campos de resolución de problemas, y han logrado nuevos progresos que son de enorme importancia para la tecnología actual. Llegados a este punto es preciso señalar una notable diferencia que existe entre

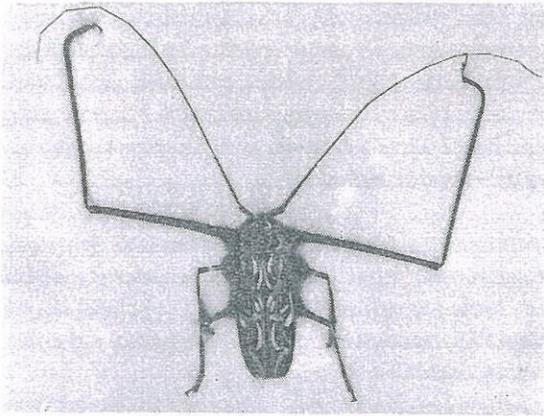
los diseños del hombre primitivo y los del hombre de hoy: aunque podemos considerar al primer martillo como una extensión del puño, al primer rastrillo como un tipo de garra, y aunque podamos sonreír compasivamente ante la tentativa de Icaro de ajustarse alas de ave y volar hacia el sol, la biónica de nuestros días no se ocupa tanto de la *forma de las piezas* o de la *configuración de los objetos* como de las posibilidades de estudiar *cómo* hace la naturaleza que se den los objetos, *la interrelación de las piezas, la existencia de sistemas*.

Así, se mostró a un psicólogo el diagrama de un mecanismo de control de un aparato de fabricación reciente que permite leer a un ciego con el procedimiento de examinar formas de letra y transformarlas en tonos, y el psicólogo lo identificó inmediatamente como la llamada cuarta capa del córtex visual, la parte del cerebro responsable de la visión Gestalt.

Cuando se inventaron las primeras calculadoras los científicos ya identificaron una similitud entre la función de éstas máquinas y la función del sistema nervioso humano. Con la llegada de los tubos de vacío la semejanza se hace más sorprendente. Es por esta razón que una de las áreas más activas de la biónica es actualmente la especialidad de diseño de computadoras, donde, en los últimos quince años, se han logrado progresos en el conocimiento del cerebro humano gracias a las computadoras, y se han podido perfeccionar éstas estructurándolas como el cerebro. El profesor Norbert Wiener, del Instituto Tecnológico de Massachussetts, trabajó con psicólogos, fisiólogos y neurofisiólogos con el fin de continuar las investigaciones sobre el cerebro humano valiéndose de computadoras, en tanto que el Dr. Heinz von Foerster logró, en colaboración con el profesor W. Ross Ashby y el Dr. W. Grey Walter, en la Universidad de Illinois, notables progresos respecto a la manera en que deben construirse las computadoras gracias a sus investigaciones sobre la conformación del cerebro humano.

W. Grey Walter, el fisiólogo británico que acabamos de mencionar, ha logrado desarrollar aparatos electrónicos simples que reaccionan positivamente a la luz como fuente de estímulo. En otras palabras, dichos aparatos se dirigirán hacia la fuente de luz más cercana; se trata de un hallazgo que debe mucho al estudio del comportamiento fotofílico de la mariposa nocturna común.

Los biólogos llaman a las serpientes de cascabel víboras de hoyuelo, por los dos hoyuelos que se encuentran en el morro de la serpiente, a mitad de camino entre las fosas nasales y los ojos. Dichos hoyuelos contienen unos órganos tan delicadamente sensibles a la temperatura que pueden detectar cambios del orden



Ejemplar macho de *Acroninus longimanus*, mostrando las alargadas patas delanteras. Colección del autor.

de una milésima de grado (Fahrenheit). Que puede ser la diferencia entre, por ejemplo, una piedra calentada por el sol y un conejo inmóvil. La Philco y la General Electric se han servido de un principio similar en el diseño del proyectil "sidewinder", un misil aire-aire buscador de calor que va a alojarse en la tobera de salida de los aviones a reacción.

Los murciélagos saben por donde van en la oscuridad gracias a un método de localización por eco: emiten un sonido de tono agudo que rebota en los objetos que encuentra a su paso y es recogido por las sensibles orejas: así se establece una trayectoria de vuelo despejada. El radar y el sónar se sirven de principios fundamentalmente idénticos. El primero utiliza ondas de frecuencia ultra-elevada; el segundo, ondas sonoras audibles.

Un ejemplo excelente de diseño de investigación biónica lo tenemos en el notablemente preciso indicador de velocidad de los aviones, que fue perfeccionado siguiendo el principio descubierto en los ojos de los escarabajos. Se descubrió que algunos de estos insectos, cuando se disponen a aterrizar, calculan su velocidad en el aire observando los objetos que se mueven en el suelo. El estudio de sus órganos sensoriales nos ha proporcionado el actual indicador de velocidad para aviones, que mide el tiempo transcurrido entre su paso sobre dos puntos del suelo conocidos y lo traduce en velocidad.

El Dr. Ralph Redemske, especialista de biónica que actualmente trabaja para la Servomechanism, Inc. de Santa Bárbara, California, recubrió recientemente a una abeja común con una fina capa de aluminio. Dicho recubrimiento le permitió, sobre fondo negro standard, sacar fotografías (menos borrosas que el movimiento de una abeja) de todos los detalles de su compleja estructura. Partiendo de este trabajo algún día podrá la ingeniería crear ojos mecánicos contruidos a imitación de los de las abejas.

Uno de los animales más interesantes, uno de los que más soluciones de diseño, prometen es el delfín de nariz de botella (*Tursiops truncatus*). El delfín utiliza un sistema de navegación parecido al radar y al sónar que es independiente del oído. Al igual que los otros cetáceos, riza la epidermis, efecto que utiliza para la navegación y para nadar más deprisa.

El efecto que provoca sobre el terreno un helicóptero que se mantiene en posición estacionaria a menos de 15 metros del suelo ha desconcertado a los ingenieros aeronáuticos durante más de diez años. No se han comenzado a comprender las causas hasta hace poco, mediante el estudio de la libélula.

También es interesante la cuestión de energía de entrada contra energía de salida; en este aspecto encontramos dos ejemplos en el murciélago frutero sudamericano, conocido también como zorro volador, y en el macho del escarabajo sudamericano llamado *Acroninus longimanus*. En el caso del primero, su gigantesca envergadura y su gran fuerza requieren una energía de entrada relativamente reducida. Las increíblemente largas patas delanteras del escarabajo sudamericano exigen todavía menos energía de entrada y derivan una gran potencia de carga útil.

Encontré que la disparidad entrada-salida de los escarabajos era un sugestivo problema. Con el tiempo encontré la oportunidad de diseccionar varios de estos insectos: lo que trabaja es un sistema de amplificación de energía que se vale de un fluido. Mi ingenuidad puede medirse si digo que supuse inmediatamente, con júbilo, que había logrado un notable hallazgo teórico. Y es un hecho que si yo hubiera diseccionado estos escarabajos hace unos cuarenta años (a la tierna edad de cinco años), ahora se me conocería como "el padre de la fluidica". Pero, en serio, ésta anécdota que se sale del tema oculta un detalle significativo: la ciencia de los fluidos existía y yo no me había enterado. Pero consta con toda claridad que hay un número infinito de principios biológicos —como el de los fluidos— que están ahí, esperando que alguien los descubra.

En el diseño industrial y ambiental, sin embargo, se concederá máxima importancia, con toda seguridad, a la aproximación etológica y ecológica a los sistemas, procesos y medios ambiente. Hace algunos años, cuando los diseñadores industriales hablaban de "Diseño Total", querían decir dos cosas. Primero, que el diseño de una plancha de vapor, por ejemplo, podría llevar al diseño del logo, el membrete del fabricante, el reclamo de tienda para la plancha, el empaquetado, y tal vez incluso a algún control sobre la comercialización del producto. En otras ocasiones "Diseño Total" se refería al proceso interno de fabricación: el diseño de la maquinaria que se ocuparía de la fabricación de la plancha de vapor, los dispositivos de seguridad, las normas de tráfico en el interior de la factoría, etc. En el futuro "Diseño Total" significará que se considera a la plancha de vapor, a su fabricación, y a los trucos publicitarios, como simples eslabones de una larga cadena filogenética biomórfica que retrocede hasta las piedras calentadas y las planchas y estufas y que avanza hacia la extinción de la familia "plancha de vapor" tras la introducción masiva de tejidos "planchado-permanente" y "siempre-planchado".

Si la revolución industrial nos dió una era *mecánica* (una tecnología estática de piezas movibles), si los últimos sesenta años nos han dado una era *tecnológica* (una tecnología dinámica de piezas funcionales), resulta que estamos entrando en una era *biomórfica* (una tecnología en evolución que tolera la imitación).

Se nos ha enseñado que "la máquina es una prolongación de la mano". Pero ni siquiera esto sigue siendo válido. Durante un periodo de 5.000 años un fabricante de ladrillos podía hacer quinientos al día. La tecnología ha hecho posible que un hombre, respaldado por una maquinaria adecuada (como se describe en el capítulo cuarto), pueda fabricar 500.000 ladrillos diarios. Pero el cambio biomórfico hace que hombre y ladrillos caigan en desuso: ahora sacamos la construcción a ras de piel, o sea, intercalamos paneles que incorporan circuitos de servicio de calefacción, luz, refrigeración, y otros.

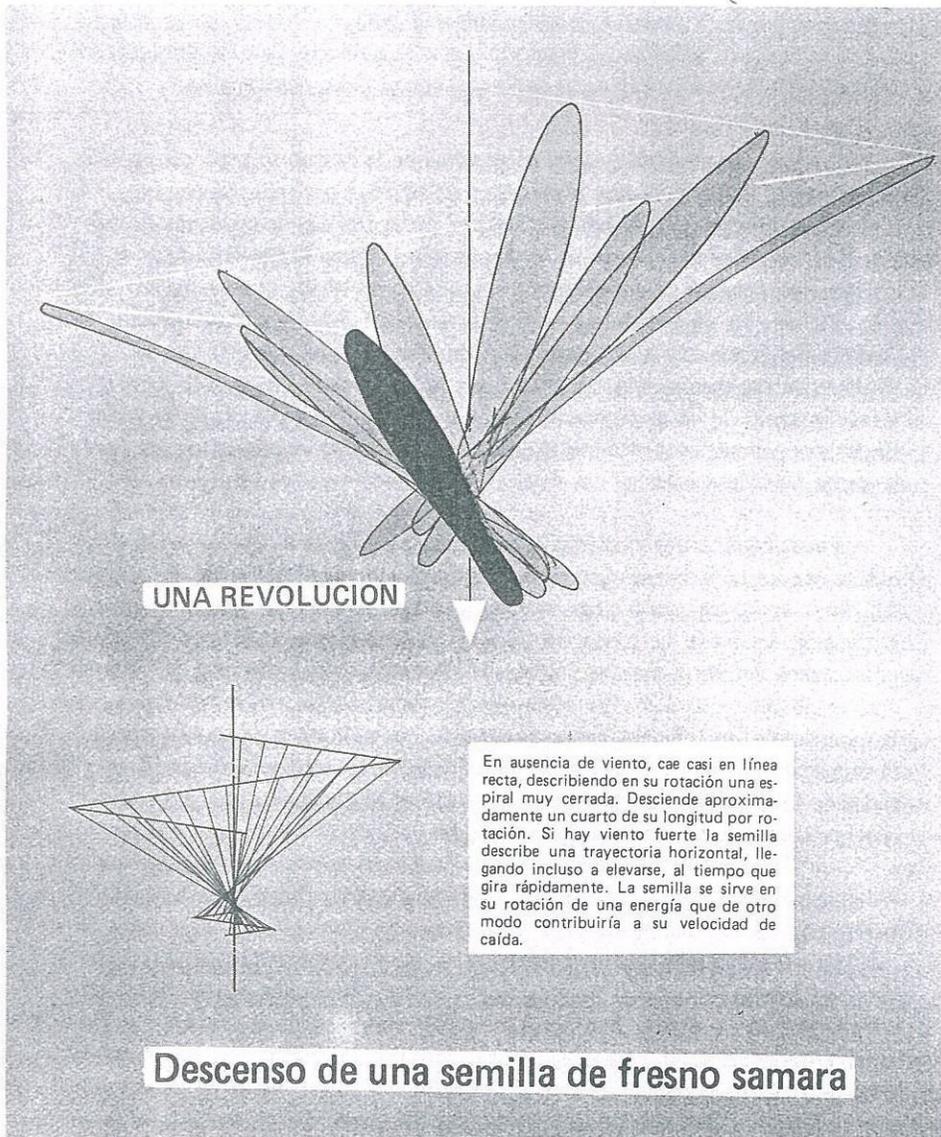
Aunque el señor Robert McNamara, el ex Secretario de Defensa de los Estados Unidos, pudo contradecirse frecuentemente en lo que respecta a nuestro compromiso en el Sudeste Asiático, tal vez resulte saludable pensar que el mismo señor McNamara, cuando estaba en la Ford Motor Company, compartía el entonces imperante, encaprichamiento automotor por las aletas aerodinámicas, la ornamentación de capós, y otras trivialidades pequeñas y neofreudianas. Si la industria automovilística norteamericana hubiera orientado su técnica de producción hacia algo parecido a las cúpulas de estirofoam regenerativas desarrolladas por la Dow

International, en el Sudeste Asiático hubieran podido "crecer" hasta la fecha unos 250 millones de viviendas, y tal vez nunca se hubieran dado las presiones sociológicas que llevaron a las guerras civiles y al compromiso norteamericano.

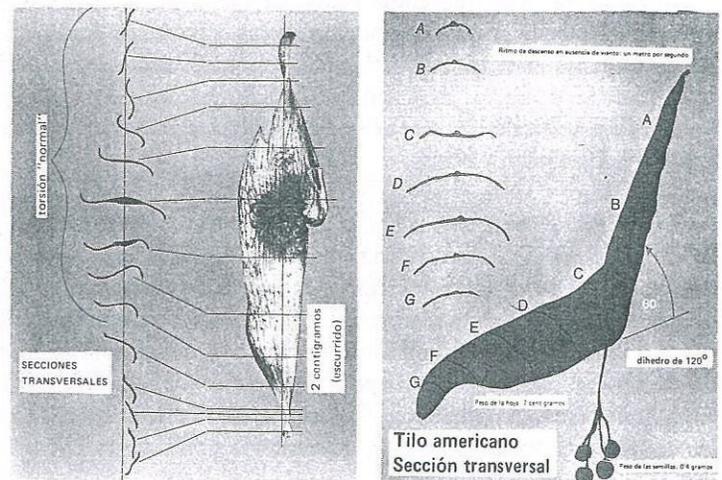
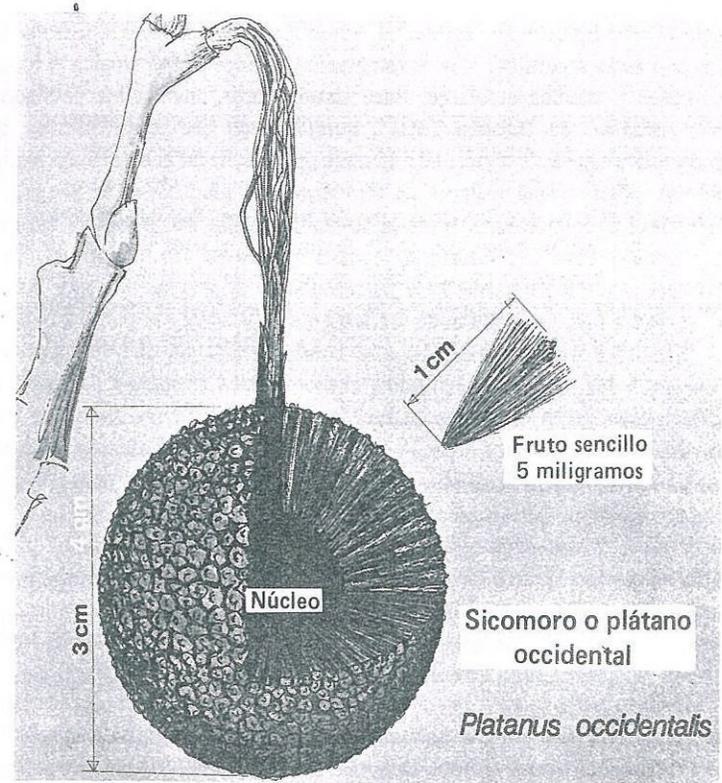
Quizá pueda explicarse mejor la totalidad de la cadena de modo anecdótico. Consideremos el hecho de que la absorción de 10.000 kgs de radiolarios crea 1.000 kgs de plancton, que 1000 kgs de plancton crean 100 kgs de pequeños animales marinos, los cuales a su vez crean 10 kgs de peces, y que se precisa 10 kgs de peces para incrementar en un kilogramo el tejido muscular de un ser humano. Salta a la vista que las pérdidas por rozamiento en el sistema son pasmosas. Como en América del Norte hay 168.000 especies de insectos, tenemos que en un campo de 20 hectáreas encontramos de seis a ocho veces más proteína de insecto que proteína de carne de vaca, representada por el ganado que pasta en dicho campo. En realidad, comemos moscas; lo que pasa es que primero las procesamos mediante la hierba, las vacas y la leche.

Puede argüirse que el diseñador industrial o el ingeniero de diseño "medios" que se ocupan de la investigación y perfeccionamiento carecen de suficientes conocimientos de las ciencias biológicas como para utilizar la biología como fuente de inspiración de diseño de modo significativo. Lo cual puede que sea cierto si nos proponemos definir la palabra "biónica" en su sentido más restringido, es decir, a nivel cibernético o neurofisiológico. Pero a nuestro alrededor se manifiestan en la naturaleza estructuras bastante rudimentarias que nunca han sido adecuadamente investigadas, explotadas, o utilizadas por el diseñador, esquemas biológicos susceptibles de ser investigados que están a disposición de cualquiera que tenga tiempo libre para dar un paseo un domingo por la tarde.

Tomemos el caso de las semillas, por ejemplo. Si se deja caer desde un metro o dos una simple semilla de arce (*Aceraceae saccharum*), descenderá siguiendo una trayectoria en espiral muy definida. Hasta ahora nunca se ha aplicado este método de entrega aire-tierra de modo significativo. En el capítulo quinto describí la utilización de semillas artificiales como parte de un sistema orientado a controlar la erosión del suelo. Una de las aplicaciones más interesantes de las características de vuelo de la semilla de arce, descubierta por un estudiante de diseño, consistía en un nuevo método para sofocar incendios forestales, o, mejor dicho, una forma de hacer llegar módulos extintores a zonas inaccesibles. Con plástico barato y ultraligero se construyó una semilla artificial de arce de unos 22 cms de longitud. La sección de semilla contenía un polvo extintor de incendios. Las investigaciones y experimentos demostraron que cuando las semillas de arce se dejaban



Cuatro ejemplos de la investigación en el comportamiento aerodinámico de las semillas. Equipo de investigación de titulados (supervisados por el autor) formado por Robert Toering, John K. Miller y Jolan Truan, estudiantes de la Universidad de Purdue.

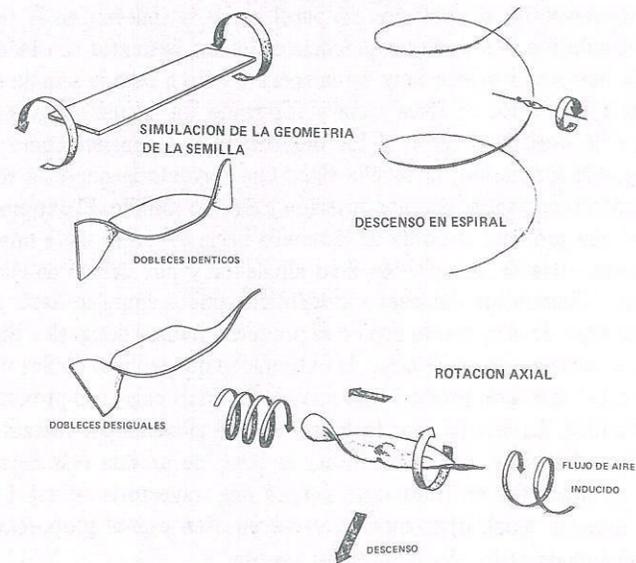


caer sobre el fuego quedaban atrapadas, como es natural, en las corrientes térmicas ascendentes que se dan por encima de las llamas. Si, por el contrario, se las *obligaba* a penetrar en el vacío parcial que aparece bajo dichas corrientes ascendentes, se restablecía su pauta de vuelo y, de hecho, se dirigían al sector más caliente del incendio. Pero volvamos a las semillas de arce de plástico. Se dejarían caer a millares desde aviones, envueltas en cápsulas de tiempo. Tras haber descendido en caída libre hasta alcanzar la zona por debajo de las corrientes ascendentes, la cápsula se abriría de golpe. A continuación millares de semillas de arce de plástico prescindibles se dirigirían describiendo círculos hacia la parte más cálida del incendio, donde, una vez consumida su envoltura por el fuego, se liberaría el extintor. Desde luego, no se trata de una manera de sofocar incendios forestales; pero es una manera de llegar a cañones y otras zonas que normalmente son inaccesibles desde el suelo o a las que no pueden llegar las brigadas volantes.

La repoblación forestal de las zonas de tundra ártica de Alaska, Canadá, Laponia y la Unión Soviética, así como la repoblación piscícola de estas regiones, podría lograrse utilizando semillas de arce solubles en agua que contuvieran esporas de semilla o huevos de peces. Naturalmente, estas semillas de arce artificiales también podrían portar fácilmente fertilizantes.

Con las semillas de arce artificiales puede conseguirse la diseminación al azar de casi cualquier material; los niveles de tolerancia son alentadoramente amplios: he construido semillas de arce artificiales que funcionan de modo óptimo con una envergadura de hasta 116 cms. En el extremo opuesto, las semillas de arce de sólo 6 mms de longitud también están en condiciones de actuar.

La semilla de fresno blanco (*Fraxinus americana*) posee características muy similares a la de arce. En ausencia de viento cae prácticamente a plomo, girando durante un tiempo muy reducido. Si hay viento fuerte se desplaza horizontalmente o, debido a su ligereza, asciende durante unos instantes al tiempo de girar rápidamente. Si la masa de la semilla se concentrara hasta formar una pequeña esfera sólida, caería mucho más deprisa, debido a la reducción en la superficie externa, lo cual haría disminuir la fuerza de rozamiento que actúa sobre el conjunto. Sin embargo, si la semilla fuera una esfera hueca de la misma masa y con el mismo rozamiento, y no girara, caería todavía más deprisa. Así pues, vemos que, en realidad, la rotación hace que la semilla descienda más lentamente. Ello se debe a que la semilla, al girar, utiliza la energía que en otro caso contribuiría a su velocidad de caída.



Ejemplo de investigación de las propiedades aerodinámicas de las semillas en vuelo. Caso concreto de la semilla de *Ailanthus*. Equipo de investigación por titulados formado por John K. Miller y Joan Truan, de la Universidad de Purdue.

Las semillas del tilo americano (*Tilia americana*) son reconocibles por su poco corriente pauta de vuelo. Las "alas" imponen un movimiento giratorio cuando la semilla cae lentamente, dejándose llevar por el viento pese al (relativamente) elevado peso de la semilla doble que sobresale de la superficie alar mediante unos prolongadores bifurcados.

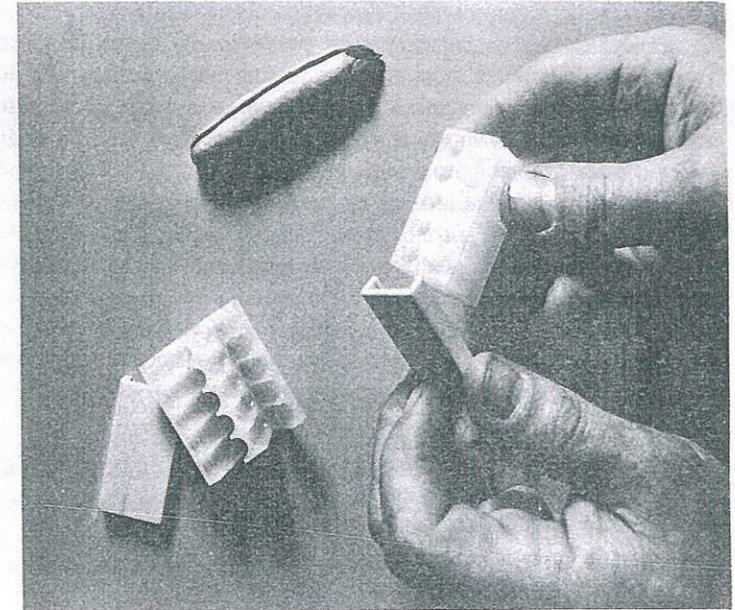
Las características de vuelo de todas estas semillas de desplazamiento en espiral todavía no se han estudiado de forma adecuada. La creación artificial del comportamiento espiral de tales semillas en medios distintos del aire (agua, aceite, gasolina, etc) o en situaciones de vacío o de diferente gravedad, podría resultar también una fuente rica en concepciones de diseño. Nos ocuparemos del comportamiento de sólo una semilla más de este grupo.

La semilla de *ailanthus* (*Ailanthus altissima*) desciende girando rápidamente según el eje longitudinal, de manera que da una revolución completa en lo que tarda en caer aproximadamente un cuarto de su longitud. Podemos hacernos una

idea de su geometría si doblamos un papel como se muestra en la figura. En la primera simulación, los dobleces practicados en los extremos son idénticos (cosa que en la naturaleza ocurre muy raramente): en cuyo caso la semilla descenderá, en ausencia de viento, en línea recta y formando un ángulo aproximado de 45° respecto a la horizontal. Pero si los dobleces son desiguales, como se muestra en la segunda simulación, la semilla sigue una trayectoria que a la vez combina un movimiento en espiral con una rotación axial, de tornillo. El extremo retorcido empuja el aire próximo al borde de la semilla hacia el centro de la misma, lo cual ocasiona una zona de alta presión a su alrededor y por debajo de ella que frena el descenso. Cuando los dobleces son idénticos ambos empujan hacia el centro la misma cantidad de aire, con lo que no se producen fuerzas desiguales. Sin embargo, cuando los dobleces no son iguales, la extremidad que tenga el doblez más pronunciado recogerá más aire, produciendo una presión más baja en la proximidad de dicha extremidad. La semilla, por lo tanto, se verá afectada por fuerzas desiguales, y tenderá a deslizarse axialmente hacia la zona de presión más baja. Con ello, en lugar de descender en línea recta seguirá una trayectoria espiral. La combinación de rotación axial, deslizamiento y descenso en espiral proporciona a la semilla una pauta de vuelo muy lenta y casi azarosa.

Las semillas de la cebolla silvestre (*Allium cernuum*) y de la planta de salisif siguen pautas de vuelo de una configuración totalmente distinta. La semilla de cebolla silvestre es una delicada estructura de formaciones tipo “sombri-lla”, irradiadas y diáfanas. Agrupadas por docenas, constituyen una pelota parecida a la tela de araña que rodea el cubo central de la planta. Las sombrillas están estrechamente conectadas y ligeramente invertidas; al dejarlas en libertad los delicados filamentos se aplanan y pierden convexidad. Caen como si fueran diminutos paracaídas, pero mucho más despacio. Como, a diferencia de éstos, disponen de una parte superior plana, en forma de disco, que está constituida por veintenas de pelillos sutilmente entrelazados, su velocidad de caída, dirección, etc, puede aplicarse a usos que difieren mucho de los del paracaídas convencional. Su manto diáfano es también capaz de frustrar la detección por radar.

Otra característica de las semillas es su capacidad de anclaje, amarre y enganche. El tendril común (*Xanthium canadense*) se agarra al pelaje de los animales, o, por poner otro ejemplo, a los pantalones de un hombre que camine por un campo en otoño. Esta acción de enganche específica ha sido adaptada a las tiras de cierre de nylon “Velcro”, en cuyo caso una superficie hembra de lazos diminutos se orienta biaxialmente respecto a otra macho de ganchos del mismo tamaño. Una vez puestas en contacto firme solo pueden separarse tirando en una dirección,



Envase derivado biómicamente de una vaina de guisante. Diseño del autor.

pues resisten si se tira según cualquier otro eje. Como dijimos antes, este principio se utilizó en el cierre sencillo de ropas Velcro, pero hace poco también se ha adoptado para los brazaletes que se utilizan para determinar la presión sanguínea; también recientemente, los astronautas norteamericanos que llevaban la parte macho en la suela de los zapatos han caminado sobre pedazos de tela que incorporaban la parte hembra y se amarraban al exterior de la cápsula espacial, con lo que era posible caminar en condiciones de gravedad nula.

Las semillas “explosivas” (las que debido a la estructura interna de la vaina se ven lanzadas a seis metros o más) también aportan un útil campo de investigación. En particular, las semillas de una pequeña baya, *Hubus arcticus*, que sólo crece en la región lapona de Finlandia, compensan los esfuerzos de investigación.

Las sumamente simples características de crecimiento de casi todas las plantas pueden facilitar la solución a los problemas de diseño imaginativo. Así, el crecimiento del guisante común puede resultar muy instructivo. Si se le deja granar, llega una fase de crecimiento en la que deja de desarrollarse una fibra que se encuentra al dorso de la vaina. Como el resto de ésta sigue agrandándose, a los pocos días se abre muy lentamente, y con la misma lentitud van surgiendo las semillas del guisante sobre el nivel de la vaina. Un fabricante de supositorios infantiles quedó persuadido de incorporar esta concepción a su envase. Hasta entonces los supositorios se envolvían por separado con una hoja plateada, yendo en cada caja una docena o así. Los padres, al desenvolverlos, no tardaban en encontrar en sus uñas tres cuartas partes de la sustancia glicérica, aparte de que el supositorio, como es lógico, quedaba desesterilizado. Se solucionó el problema al idear un envase de polietileno deliberadamente malformado. El envase había sido preparado de manera que la "memoria" del plástico era su "posición abierta". Los supositorios, esterilizados (pero ya sin necesitar envoltorio) se insertaban ahora, deslizándose por la parte superior del envase un cierre de estireno de fuerte sujeción. El pequeño envase de polietileno estaría ahora sometido a una presión. La malformación deliberada actuaría como la fibra dorsal de la vaina del guisante: al deslizar suavemente la tapa de estireno se abriría el envase muy lentamente, obligando a salir por arriba poco a poco al supositorio. Para cerrar el envase bastaría con comprimirlo suavemente (lo que obligaría a bajar a los demás supositorios) y volver a su sitio la tapa—contención de estireno.

Hasta ahora no se ha dicho nada del aislamiento térmico, el almacenamiento de calor, la protección del frío, y muchas otras propiedades que poseen las semillas.

También encontramos un amplio campo para la investigación del diseño biónico en la especialidad de arquitectura botánica, como por ejemplo las pautas de crecimiento, células, y el ritmo de crecimiento de las cañas de bambú, la arquitectura de una rosa, diversas configuraciones del tallo de las plantas, y las propiedades de hongos, algas, setas y líquenes. En lo que respecta a éste último, propondré un ejemplo (con mi agradecimiento a William J. J. Gordon):

Cuando nos enfrentamos al problema de volver a pintar el interior de un edificio es preciso tener en cuenta el precio de la pintura, de la mano de obra, y la depreciación del material. Es bien sabido que una habitación recién pintada puede tener un bonito aspecto durante varios días o semanas, pero pronto comienza el lento e inexorable proceso de deterioro. Tratemos (siguiendo todavía a Bill

Gordon) de aislar el problema. La pintura es una sustancia que "da buen aspecto" a la pared cuando se aplica por vez primera, pero que con el paso del tiempo va adquiriendo un aspecto ruinoso. He aquí el problema: ¿Será posible dar con un sucedáneo que aunque tenga aspecto desagradable al aplicarlo por primera vez a la pared con el tiempo se vaya embelleciendo a sí mismo, a la vez que se pueda mantener en buen estado? No tendremos que andar mucho para dar con la respuesta. Los líquenes (un parentesco vegetal simbiótico entre algas y hongos) se manifiestan en la naturaleza con una variedad de unos 118 "deliciosos colores decorativos". En teoría, podríamos elegir el líquen cuyo color más nos gustase, rociarlo en una pared junto con una solución nutritiva, y sentarnos a descansar. Es evidente que al principio la pared sería un revoltijo de borrones, pero a medida que el líquen se vaya desarrollando resultará un color uniforme. Desgraciadamente, el diseñador podría verse obligado a hacer conjeturas sobre si puede motivarse a la gente para que la guste las paredes de este tipo. Pero es posible una aplicación seria. Casi todos los líquenes alcanzan una altura de aproximadamente cuatro centímetros, y como no les afectan las temperaturas extremas tales que 30° bajo cero o 125° (Fahrenheit), sería de clara utilidad plantarlos, en lugar de hierba, en la zona central de la Supercarretera Directa de Nueva York. Como en la actualidad a las autoridades competentes les cuesta la siega unos dos millones y medio de dólares anuales, supondría en verdad un ahorro notable. Además, podría introducirse un código según colores: el discontinuo de Berkshire podría plantarse con líquenes azules, por ejemplo, y el Ohio con líquenes rojos.

Las pautas de crecimiento del sauce verdoso (*Salix discolor*) han conducido a un estudiante a desarrollar un utensilio plantador de semillas que podría utilizarse en las regiones subdesarrolladas del mundo donde el suelo es pobre y duro. Este utensilio manual simple que se sirve de un principio básico de biónica podría ser de gran utilidad particularmente en la India central, Shansi y Sinkiang, así como en la República Popular Mongola. Además la herramienta es sencilla y no necesita conservación, de manera que podrían utilizarla personas relativamente no sofisticadas del desierto de Kalahari.

Ahora dirijámonos a una especialidad completamente distinta y veamos cómo podemos explotar el mundo de la cristalografía. Si se nos pide que mediante polígonos de la misma clase y tamaño llenemos un espacio bidimensional sin que queden resquicios, veremos que sólo podremos conseguirlo de tres maneras: formando una red de triángulos equiláteros, cuadrados o hexágonos. Aunque el número de polígonos es infinito, con ellos no podemos evitar que queden espacios vacíos. Si juntamos octágonos, por ejemplo, necesitaremos pequeños



1ª FASE AMENTO

ANALISIS BIOMORFICO

Investigación de forma

SAUCE VERDOSO

SECCION TRANSVERSAL DE LA FLOR MADURA

Espacios huecos

SECCION TRANSVERSAL

Saco de polen inmaduro



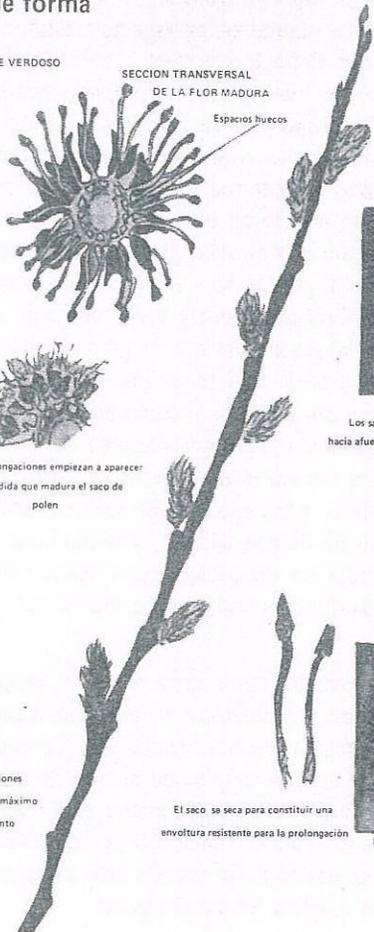
2ª FASE

Las prolongaciones empiezan a aparecer a medida que madura el saco de polen



3ª FASE

Cuando las prolongaciones se han desarrollado al máximo el saco se abre y el viento transporta al polen



4ª FASE

Los sacos de polen se proyectan hacia afuera para encontrarse con el viento



El saco se seca para constituir una envoltura resistente para la prolongación



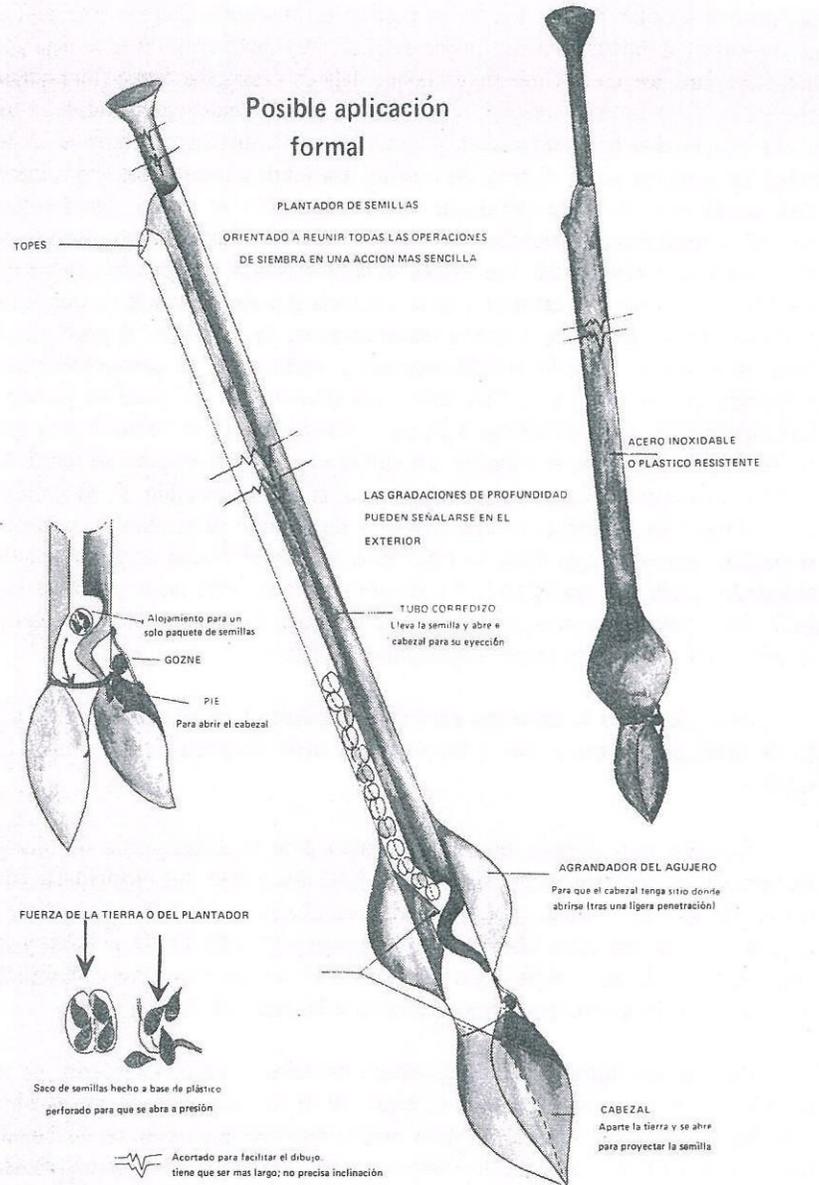
FLOR MADURA

Proyecto de investigación biónica de un estudiante de primer curso. El grabado de la izquierda muestra la investigación de la configuración de un sauce verdoso. El de la derecha ilustra la aplicación de estos principios básicos, consistente en un dispositivo plantador de semillas en los suelos extremadamente duros de algunos países subdesarrollados. Universidad de Purdue.

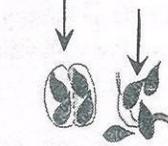
Posible aplicación formal

PLANTADOR DE SEMILLAS

ORIENTADO A REUNIR TODAS LAS OPERACIONES DE SIEMBRA EN UNA ACCION MAS SENCILLA



FUERZA DE LA TIERRA O DEL PLANTADOR



Saco de semillas hecho a base de plástico perforado para que se abra a presión

El plantador y el saco de semillas se han diseñado a partir del principio de polinización

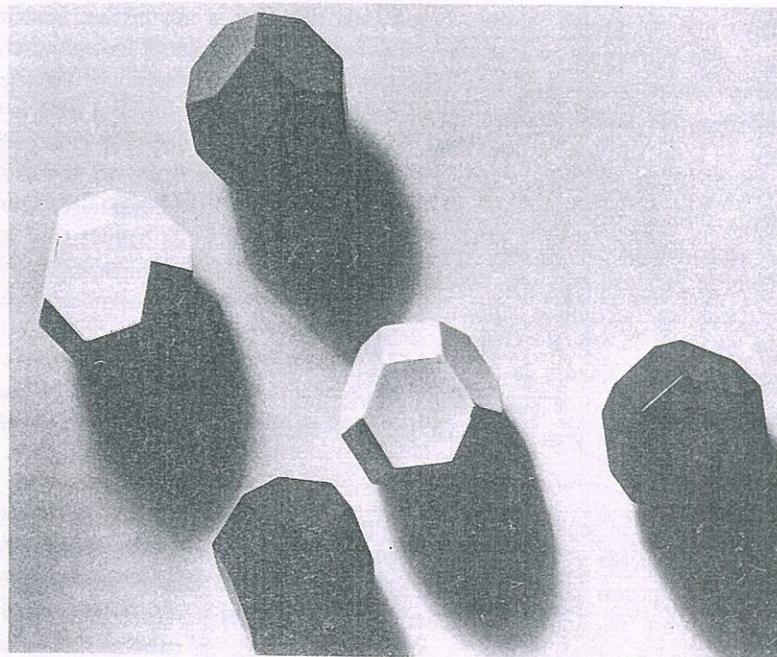
cuadrados para llenar los huecos; con los pentágonos es imposible obtener una superficie continua.

Si intentamos hacer lo mismo en el espacio tridimensional veremos que también aquí el número de soluciones posibles es muy limitado. Podemos utilizar ladrillos, los cuales, al fin y al cabo, no son sino la clase de prismas que terminan en cuadrado. Por la misma razón, podremos servirnos también de prismas terminados en triángulo equilátero o en hexágono. Manejando cualquiera de las tres clases de prisma no conseguiremos más que construir en el espacio un conjunto bidimensional. Utilizando cualquiera de los tres patrones de red podremos construir una pared tan alta o tan larga como deseemos; pero sólo podrá tener la profundidad de un ladrillo. La auténtica integración tridimensional no ha tenido lugar.

Si derivamos nuestra configuración del campo de la cristalografía y los polihedros semirregulares, obtendremos una forma, y solamente una, que posibilita la creación de una red estable y auténticamente integrada en el espacio tridimensional: el tetracaidecahedro.

Tetra (cuatro) cai (y) deca (diez) hedro: poliedro de catorce lados constituido por ocho caras hexagonales y seis cuadradas. Gracias a sus ángulos de incidencia y adherencia nos resultará sumamente sencillo formar un racimo en el espacio con estos polihedros. Si estudiamos una de las configuraciones formadas veremos que es más redondeada que un cubo y más cuadrada que una esfera: ello puede inducirnos a creer que puede resistir presiones (internas o externas) mejor que un cubo pero peor que una esfera. Lo cual es cierto, pero solo en lo que respecta a un sólido único. Si reunimos una serie de esferas del mismo tamaño (globos, por ejemplo) como si fuera un racimo de uvas y lo sometemos a una presión invariable y constante, por ejemplo al sumergirlo en agua, veremos que se forman entre los globos pequeñas zonas de presión (con forma de pirámides convexas, esféricas o triangulares). Si se permite que aumente la presión en un punto los globos se derrumbarán para adquirir su configuración más estable: un racimo de tetracaidecahedros. El tetracaidecahedro, de hecho, es la forma idealizada de la célula adiposa humana y de muchas otras estructuras celulares fundamentales de la naturaleza.

También en este caso se entregó a los estudiantes una serie de tetracaidecahedros para su explotación en diseño, resultando muchas soluciones totalmente nuevas. Edificando grandes células tetracaidecahédricas de 11,50 metros de diámetro fue posible construir una zona de refugio suboceánica para hombres y ma-



Tetracaidecahedros: sólidos arquimédicos que encajan perfectamente entre sí en el espacio tridimensional.

terial que podría utilizarse en trabajos submarinos de minería, prospecciones petrolíferas, etc. Cada célula constaba de tres niveles; un racimo de entre 30 y 90 de ellas constituiría una estación suboceánica.

Reduciendo hasta 3 milímetros el diámetro de las células se desarrolló un nuevo tipo de radiador para automóvil que disponía de mayor superficie externa y podía contener más agua.

Una casa de vacaciones semipermanente, plegable, con capacidad para 20 personas, podría transportarse plegada en una furgoneta Volkswagen de camping corriente.

Volvamos de nuevo a la construcción del módulo tetracaidecahédrico de 11,50 metros: podría erigirse una torre central con once unidades (126,50 metros de alto) y a continuación acoplarse en espiral, rodeando el núcleo central, 28 uni-

dades más del mismo tamaño. Como cada unidad es a tres niveles, tendríamos un lujoso edificio de apartamentos. La torre de núcleo central incorporaría escaleras, conductos de aire acondicionado, ascensores, calefacción y electricidad. Además, una unidad de núcleo central dado (también a tres niveles) alojaría cuartos de baño, cocinas, y otras salas de servicio; cada nivel dedicaría éstas a la unidad de espiral en voladizo más cercana. Los tres pisos de la unidad de espiral exterior podrían dedicarse a zonas vivienda, esparcimiento y dormitorio, actuando el techo hexagonal de cada una como una combinación de helipuerto y jardín. Dada la facilidad con que podrían "aplicarse" (también, naturalmente, separarse) unidades orientables adicionales, un tetracaidecahedro cualquiera que forme parte de la espiral exterior podría fácilmente transportarse por aire y acoplarse a otras unidades de núcleo en distintas partes del mundo. Salta a la vista que el mismo tipo de construcción podría utilizarse también como silo para almacenamiento de granos, el cual podría contraerse y ampliarse constantemente, etc.

Cuando se separó de su base el primer modelo visual de esta estructura, le até una cuerda y le llevé por el agua, como quien saca al perro atado de una correa. Demostró poseer excelentes características de desplazamiento acuático. Lo cual abre el camino a la construcción de grandes tetracaidecaedros de hielo (reforzados con algas) huecos que podrían llenarse de petróleo en crudo; mediante submarinos podría remolcarse a través del Atlántico una ristra de estos racimos en espiral, con lo que se eliminaría la necesidad de petroleros.

Sin embargo, la solución tecnológicamente más elegante la encontramos en el campo de las estaciones espaciales. Supongamos que se ponen en órbita cerrada a 240 kilómetros de la Tierra un racimo inicial de tetracaidecaedros (todos ellos a tres niveles y con un diámetro de 11,50 metros¹) que totalice 48 elementos simples. Esta unidad podría albergar un contingente laboral de 300 hombres. Si después ponemos en órbita células simples adicionales veremos que (gracias a los múltiples ángulos de incidencia y adherencia mencionados anteriormente), los 300 obreros pueden acoplar otros 50 elementos en 24 horas de trabajo. Llegados a este punto la estación (que, dicho sea de paso, mediante una pila atómica central suministraría una rotación centrífuga suficiente como para dar la apariencia de gravedad terrestre) albergaría 600 personas. Tras dos días más de trabajo albergaría 1200; 9600 después de cinco días; 307200 a los diez días, y 9.830.400 a los quince días. En otras palabras, al término de dos semanas sería posible absor-

¹ Se ha establecido el módulo de 11'50 metros de diámetro por ser la estructura que sigue el "principio del mínimo esfuerzo". En otras palabras, explota al máximo los paneles de superficie de intercalado. Las estructuras más grandes son factibles, por supuesto, pero supondrían un coste notablemente más elevado.

ber la población total de, por ejemplo, Finlandia o Australia, o la del Gran Nueva York, *viviendo todas estas personas en estructuras a tres niveles*. Demos ahora un empujón al conjunto y cuando llegue a, por ejemplo, Marte, Alfa Centauro II, o Wolf 359, será posible decantar a la gente y *sus hogares*, con lo que se fundará una ciudad con la misma rapidez con que lleguen sus ocupantes.

Todas estas experimentaciones se realizaron durante el periodo 1954-1959; actualmente son factibles otras explotaciones de las formas cristalinas. William Kattavolos, de Nueva York, ha sugerido que nuestras ciudades podrían "cultivarse". Con los recientes progresos de la cristalografía rusa y nuestra cada vez mayor capacidad de desarrollar grandes cristales huecos, puede que en breve sea posible "sembrar" una ciudad entera y ocuparla cuando se haya desarrollado completamente.

El respingón romboicosadodecahedro, que consta de 80 triángulos equiláteros y 12 pentágonos, se presta con gran facilidad para la edificación de estructuras cupuladas. Aunque estas cúpulas guardan un parecido genético con las cúpulas geodésicas de Buckminster Fuller, en realidad son más fáciles de erigir, ya que los lados son rectos y de igual longitud, y todos los ángulos idénticos.

La articulación del esqueleto de una culebra encuentra aplicación en la regla de curva variable de la Keuffel & Company. Tal vez convenga señalar una vez más que en este caso, como en los demás, la aplicación del diseño biónico nunca significa copiar, crear un análogo visual. En realidad significa descubrir los principios orgánicos subyacentes, fundamentales, y seguidamente encontrar una aplicación.

Todo un grupo de escarabajos: *Propomacrus bimucronatus*, *Euchirus longimanus*, *Chalcosoma atlas* y *Forma colossus*, *Dynastes hyyllus* y *centaurus*, *Dynastes hercules* y *Granti horn* y *Neptunus quensel*, el *Megasomae (elephans, anubis, mars, gyas)*, y el *Goliathi* (especialmente el *Goliathus Goliathus drury, atlas, regius klug, cacijs, albosignatus, meleagris* y el *Fornasinius fornasinii y russus*, así como el *Meoynorrhinse* y el *Melagorrhinae*, el *Macrodonitiae* y sobre todo el *Acrocinus longimanus* (solamente machos) disponen de mecanismos de manipulación "frontales" que son sorprendentes por su variedad y sugestivos por su complejidad. Ninguno de ellos se ha explotado jamás de forma inteligente.

Incluso al mencionar algunos pensamientos casuales acerca de la estructura de las conchas y las conchas marinas, la regeneración, las estructuras exoesque-

léticas, los diversos sistemas de propulsión de los peces, el comportamiento natatorio de las culebras, la vertiginosa subida "libre" de los peces voladores, no hacemos sino arañar la superficie de algunas de las áreas que darán rendimiento a la aplicación del diseño biónico.

John Teal, profesor de ecología humana de la Universidad de Alaska, ataca en la actualidad el problema del toro almizclado. Este, que tiene 48 cromosomas, en realidad no es un toro, sino que más bien tiene parentesco con la cabra y el antílope. Además, no tiene almizcle. Su pelaje, en términos de aptitudes para deshacerse de la humedad y conservar el calor, es en realidad mejor que la lana. John Teal se ha impuesto la indudablemente insólita tarea de domesticar toros almizclados y finalmente ofrecer los resultados de sus estudios a las tribus de esquimales y a los lapones que habitan el cinturón septentrional de tundra del mundo. De entre estas pobres gentes del norte, cuya existencia se basa en la hilandería y tejeduría, emergería una ecología humana y unos rasgos sociales completamente nuevos. En la actualidad la tasa normal de natalidad del toro almizclado es de tres hembras por macho, problema que puede eliminarse mediante inyecciones de hormonas de múltiples nacimientos. Una de las razones que hacen que el trabajo del Dr. Teal sea tan insólito es el hecho de que en casi 6.000 años el hombre no ha domesticado a ningún toro almizclado.

Simple especulaciones sueltas acerca de una futura posible domesticación de los microbios puede abrir perspectivas totalmente nuevas al diseño planificador, biómicamente, de utensilios médicos.

En algunos sectores del diseño pueden utilizarse versiones casi directas de los fenómenos naturales. En 1940 se construyó en Düsseldorf una gigantesca máquina giratoria vertical al hacer que la máquina "esperma" interior fabricara a su alrededor el resto de la máquina.

El Gran Londres, cuya población es casi tan numerosa como la de Nueva York, y cuya red de suministro de agua es asombrosamente primitiva y con muchos escapes, consume no obstante solo un cuarto del total de agua que utiliza Nueva York. La explicación es biomórfica. D'Arcy Wentworth Thompson cita a Roux en la formulación de las siguientes leyes empíricas relativas a la ramificación de arterias y las venalidades de la hoja:

1. Si una arteria se bifurca en dos ramas iguales, cada una de ellas se separa del pedúnculo principal formando ángulos iguales.

2. Si una de las ramas es más pequeña que la otra, entonces la principal, o continuación de la arteria original, forma con ésta un ángulo más agudo que el de la rama más pequeña o lateral.

3. Aquellas ramas que son tan pequeñas que parece que apenas debilitan o menoscaban el pedúnculo principal se separan de éste formando un ángulo amplio, de 70° a 90° .

El abastecimiento de agua de Londres fue organizado según las reglas anteriores y, pese a pérdidas marginales, representa un sistema biológicamente estable.

En algunas especialidades están empezando a aparecer características de "circunvalación". La *sonic thesia*, un sistema del que se sirve la odontología desde hace poco, suministra al paciente un par de auriculares estereofónicos que le permiten escuchar música previamente grabada. Un tercer altavoz emite un sonido de chillidos y gemidos continuos que el paciente tiene que apagar constantemente sirviéndose de un control de dolor. El paciente llega a concentrarse tanto en su tarea que siente poco o ningún dolor, ya que se están "circunvalando" los nervios y los receptores de dolor.

De modo análogo, también resulta sumamente sensata una propuesta de la Bell Telephone Systems en el sentido de hacer llegar al público mensualmente una factura standard que permitiría realizar un número ilimitado de llamadas automáticas, de locutorio a locutorio, a cualquier lugar del continente; resulta sensato porque ahora mismo los métodos de cobro de las conferencias individuales son más costosos que las mismas conferencias. En los años treinta todavía resultaba rentable que una telefonista interviniera en las llamadas telefónicas locales, que costaban diez centavos. Hoy día, con los equipos totalmente automáticos, los satélites de comunicaciones y la escasez de telefonistas, este sistema ya no tiene sentido, ni siquiera tratándose de conferencias. Es indudable que un sistema mundial de llamadas telefónicas automáticas "circunvalaría" las actuales fronteras políticas y nacionales.

Avanzando más allá incluso de esta rudimentaria "circunvalación" de conjuntos supranacionales, se abre el campo todavía más vasto del diseño ambiental. En este caso, naturalmente, se ha dado desde hace tiempo una versión bastante limitada de los enfoques interdisciplinarios. Los equipos de diseño han incluido muy variados elementos: arquitectos, urbanistas, paisajistas, ordenadores regionales, y el circunstancial sociólogo.

No obstante, es precisamente en el campo del diseño ambiental donde resultarán más valiosos los enfoques biónicos y las penetraciones biológicas recogidas por las más recientes investigaciones de la ecología y la etología. A la vez que creamos la mancha regional que se extiende desde Kansas City a San Luis, a Chicago, a Cleveland, a Erie, a Buffalo, colaboramos en la creación de pobladores de prisiones suburbanas, clínicas mentales y urbanizaciones de 35.000 dólares. Todavía está para estudiar, interpretar y comprender la interacción sutil de todos estos tipos marginales, así como su interacción con la cultura dominante.

Pero son todavía más aterradores los estudios recientes realizados con animales sometidos a condiciones de tensión y apiñamiento extremo. *Degeneración grasosa del corazón y del hígado; hemorragia cerebral; hipertensión; arterosclerosis, con sus acompañantes infarto y ataque al corazón; deterioro adrenalínico; cáncer y otros tumores malignos; malformación ocular; glaucoma y tracoma; apatía extrema, letargo e insociabilidad; elevadas tasas de aborto; abandono de las crías por parte de las madres; elevado grado de promiscuidad entre los apenas púberes; aumento de la homosexualidad, el lesbianismo, y aparición de un nuevo subtipo sexual inclinado a la exhibición impresionante y animada, aunque superficial, de su virilidad, pese a que en realidad son sumamente pasivos e incluso asexuales*; ésta puede parecer una lista de lo que mucha gente considera el desmoronamiento moral o los achaques del ciudadano moderno, pero no es así. Los síntomas que acabo de enumerar han sido observados en animales tan ampliamente divergentes como la liebre grande de Minnesota, el ciervo de Sika, las ratas noruegas, y varias especies de aves. El denominador común ha sido siempre síndromes de tensión causados por el apiñamiento. Entre los reclusos en campos de concentración y prisiones, etc, también se han observado normas de comportamiento similares. Ello ha inducido al Dr. John Calhoun, del Instituto Nacional de Sanidad Mental, a acuñar la certera y letal expresión “compañerismo patológico”.

Hasta la fecha, la planificación ambiental ha ignorado magníficamente todo esto.

El diseño industrial y ambiental es una de las pocas especialidades en las cuales las escuelas forman la vanguardia ideológica de la profesión. A pesar de algunos antiintelectuales del campo del diseño que se han limitado a “hacer un buen trabajo con un asa de maleta” o a “comunicar realmente la satisfacción de ‘no crece—no hay que segarla’ al consumidor gracias a Sassygrass” (una alfombra de nylon para exteriores que se fabrica en rojo, marrón, azul o verde), el dise-

ño, la herramienta moldeadora más poderosa que hasta ahora ha desarrollado el hombre para manipularse a sí mismo y a su medio ambiente, seguirá adelante. Las asambleas del colegio profesional que interminable e infructuosamente tratan de definir el diseño industrial harían bien echando otro vistazo a la ciencia. La electricidad, al fin y al cabo, no se define nunca, sino que se describe como una función, expresando su valor en términos de relaciones (relación entre voltaje y amperaje, por ejemplo). Del mismo modo, el diseño industrial y ambiental solo puede expresarse en términos de función; su valor, por ejemplo, se expresaría en cuanto a relaciones: la relación entre la aptitud humana y la necesidad humana.

10 PELIGRO DE CONTAGIO: EL DISEÑO Y EL MEDIO AMBIENTE.

Contaminación, apifiamiento, hambre, y el medio ambiente diseñado.

La naturaleza nos ha defraudado. Dios parece haber descolgado el teléfono, y el tiempo se agota...

Arthur Koestler

Si el diseño es sensible a la ecología, entonces es también revolucionario. Todos los sistemas (capitalismo privado, socialismo de estado, economías mixtas) se basan en el supuesto de que tenemos que comprar más, consumir más, desperdiciar más, tirar más, y, en consecuencia, destruir la balsa llamada Tierra. Si el diseño ha de ser responsable en términos de ecología tendrá que independizarse de los intereses del producto nacional bruto (por "bruto" que éste pueda ser). No me cansaré de repetir que el diseñador está más profundamente comprometido en las cuestiones de contaminación que la mayoría de las demás personas. En la actualidad la explosión de desperdicios ha superado en gran manera la explosión demográfica; y, como ha señalado el profesor E. Roy Tinney, director del Centro de Investigaciones Acuáticas, del Estado de Washington, "No nos hemos quedado sin agua. Simplemente, ya no nos quedan ríos que contaminar". La efectividad de nuestros productos químicos ha aumentado hasta el punto que a mediados de julio de 1969 se desprendió accidentalmente de la gabarra que lo transportaba por el Rin un solo saco de 90 kgs del pesticida alemán "Thiodan", y pudo matar más de 68.000 toneladas de peces en Alemania, Holanda, Suiza, Austria, Liechtenstein, Bélgica y Francia, y a la vez impedir la formación de población piscícola durante un periodo de tiempo que se estima en cuatro años. El automóvil es hoy responsable de más del 60 por ciento de toda la contaminación generada en los Estados Unidos, y de un porcentaje en alza en otros países occidentales.

Los científicos empiezan a darse cuenta de que los aviones a reacción contaminan la atmósfera superior (porque a altitudes extremadamente elevadas no existe "efecto de lavado"), de manera que las sustancias contaminantes que expelen girarán alrededor de la Tierra muchas veces antes de que la fuerza de gravedad las

obligue a posarse. El Dr. Alfred Hulstrunck (Centro de Investigaciones Atmosféricas, Universidad Estatal de Nueva York) comenta que "Si los medios de transporte siguen multiplicándose al ritmo actual, es posible que la próxima generación no llegue a ver el sol". De ocurrir esto (y es muy probable que ocurra para 1990), ello no presagiaría necesariamente la oscuridad planetaria. En su lugar impondría el "efecto invernadero". Una alfombra de humedad y anhídrido carbónico, transparente a la luz del sol y opaca a las radiaciones de la tierra, podría elevar la temperatura superficial de la Tierra lo bastante como para que se fundiera el hielo de las capas polares. Lo cual, casi indudablemente, haría subir unos 90 metros el nivel de los mares, encogiendo la superficie habitable del planeta en un 64 por ciento. Pero lo que es seguro es que el repentino desplazamiento de masa haría que la tierra se apartara de su eje de rotación.

Podríamos continuar con estos ejemplos a un ritmo más acelerado que lo que se tarda en leerlos. Y hasta ahora tan sólo hemos considerado las intervenciones "neutrales", es decir, cosas que aparentemente han ocurrido por sí mismas, y no aquellas que tienen lugar como consecuencias predecibles de una intencionalidad maligna.

No se necesita mucho tiempo para decir que la intervención maligna puede contaminar y matar. Las 5.000 ovejas que murieron en Skull Valley, Utah, el 21 de marzo de 1968 a consecuencia de la liberación accidental de un gas que ataca a los nervios, del Ejército de los Estados Unidos, son mudos testigos de los peligros de la guerra química.

¿Pero qué ocurre cuando la intencionalidad del hombre es *benigna* desde el principio? Con la construcción de la presa de Asuán Egipto se propuso pasar rápidamente de una historia agrícola vieja de 6000 años a la tecnología del siglo XX. El proyecto de la presa de Asuán, una de las estructuras más monumentales en su clase, se había diseñado especialmente para suministrar una multitud de beneficios socioeconómicos. La tierra cultivable se incrementaría en un 25 por ciento como mínimo, y se duplicaría la producción de electricidad. Desafortunadamente las cosas no han resultado ser como se preveían. El lago Nasser (parte de la explotación de Asuán) retiene casi todo el aluvión de que depende la rica tierra cultivable del Delta del Nilo. La presa también confisca minerales naturales fundamentales que precisa la cadena ecológica de la vida marina del Delta. Desde 1964, año en que la presa de Asuán empezó a regular el caudal del río, la industria sardinera nacional egipcia ha sufrido pérdidas de 35 millones de dólares; se informa que desde la primavera de 1969 los criaderos de gambas del Delta también están en declive.

El profesor Thayer Scudder, del Instituto Tecnológico de California, informa de consecuencias similares producidas a raíz de la contención del río Zambeze, en la parte sur de Africa. Los diseñadores de la presa habían pronosticado que las pérdidas en terrenos de cultivo inundados se verían compensadas por el incremento de los recursos pesqueros. Pero en realidad las capturas disminuyeron nada más terminada la presa, y, poco después, las riberas del lago engendraron hordas de moscas tsé-tsé que infestaron la ganadería indígena y estuvieron a punto de abortar la producción ganadera.

Pero de nada nos han servido estas lecciones. Cuando estaba escribiendo esto los ingenieros diseñaban los sistemas de presas más grandes de la historia de la humanidad para dos de los ríos más largos del mundo, el Mekong y el Amazonas. ¡La propuesta del Instituto Hudson para el Amazonas requiere la creación de un mar continental casi tan extenso como Europa Occidental! En Florida, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos ha construido una serie de pequeñas presas que siguen con todo esmero el límite septentrional del Parque Nacional Everglades (Everglades National Wildlife Refuge). Se llevó a cabo a fin de irrigar terrenos que habrían de usarse para apacentar el ganado (se sabe perfectamente que ésta es la más ineficaz utilización de la tierra), y para apaciguar al grupo de presión de los ganaderos. Consecuencias: los Everglades se están secando, la fauna va siendo destruida, el suelo se está salinizando, y algunas regiones de la Florida meridional van adquiriendo las características de un desierto. Para rematarlo todo, es posible que todavía se construya en la punta meridional de los Everglades un aeropuerto para aviones a reacción, con sus contaminantes y elevados niveles de decibelios.

Tendemos a pasar por alto el hecho de que nosotros mismos hemos creado casi todas las desfiguraciones importantes de la Tierra. Las tierras de Grecia, España y la India, los desiertos creados por el hombre en Australia y Nueva Zelanda, las llanuras desprovistas de árboles de China y Mongolia, los desiertos creados por el hombre en Africa del Norte, la cuenca del Mediterráneo y Chile, todo ello viene a demostrar que *donde veas un desierto, es que por allí ha pasado el hombre*. La obra de Ritchie Calder *After the Seventh Day* (Pasado el séptimo día) documenta todo lo dicho. Resulta instructivo comparar los mapas de los Estados Unidos que abarcan el periodo de 1596 a nuestros días. Provehosamente, los primeros mapas, preparados por misioneros católicos españoles, son del suroeste. El desierto que actualmente abarca partes de nueve Estados apenas existía. Pero a medida que se iban talando árboles indiscriminadamente, a medida que se multiplicaban los corrimientos de agua, a medida que se

extirpaba una población de búfalos estimada en 200 millones de individuos, a medida que cada primavera arrastraban las aguas la tierra de cultivo, se fueron creando las famosas erosiones del terreno de 1830 y 1930, y los desiertos continuaron extendiéndose. Lo único que ha cambiado es el ritmo del cambio. A Alejandro el Grande y otros conquistadores les llevó casi 1500 años convertir en desiertos a Arabia y Palestina ("tierra de leche y miel"). Bastaron sólo 300 años para crear el desierto norteamericano. Y la "tecnología" norteamericana, mediante la utilización de herbicidas, napalm, y el desvío de ríos y corrientes de agua, ha logrado alterar en sólo cinco años el ciclo ecológico de la parte sur de Vietnam hasta tal punto que es seguro que esa parte del mundo se convertirá en un desierto permanente.

Por supuesto, los perjuicios creados por la Tecnología norteamericana no sólo los podemos ver en países extranjeros en nuestro pasado remoto. El otro día leí en el periódico que los concejales de la ciudad de Butte, en Montana, están preparando los planes para trasladar la totalidad de la ciudad a un valle cercano, a fin de que la Anaconda Company pueda ampliar sus operaciones de minería por franjas. Retrocedamos un poco más en el tiempo: hace más de ocho años un equipo de "científicos" militares norteamericanos hizo detonar una carga de partículas metálicas cristalinas en la capa más densa de la ionosfera superior. Cosa que se llevó a cabo (pese a las enérgicas y clamorosas protestas de las corporaciones científicas de todo el mundo) sólo "para ver que pasa". Puede que a resultas de este experimento el hombre, animales y cultivos hayan ya sufrido daños genéticos incalculables: *ya nunca lo sabremos, ya que, evidentemente, no disponemos de ningún elemento de control que nos permita medir los resultados, ya que la totalidad de la Tierra se habría visto afectada*.

Resultaría tedioso seguir amontonando ejemplo tras ejemplo, estadística tras estadística. Porque se llega a un punto en que nos invade una sensación de profundo desánimo, y nuestra reacción viene a ser: "¿Para qué?" o "¿Qué puede hacer un hombre solo?" Si reaccionamos de esta manera estamos perdidos. Porque es precisamente cuando desplazamos los problemas del plano trivial al plano trágico, al dejar la opinión personal a cambio de la cósmica, cuando nos ponemos a racionalizar y conseguimos desentendernos de nuestra propia responsabilidad. En todos los problemas que se han citado, y más de ellos, está toda la gente comprometida, aunque no en el mismo grado. La responsabilidad y el compromiso del diseñador es mucho mayor. Ha sido entrenado para que analice hechos, problemas, sistemas, y para que plantee al menos conjeturas inspiradas concernientes a lo que puede suceder "si esto sigue así".

Desde diciembre de 1970 Los Angeles es el primer lugar del mundo donde la superficie total dedicada a carreteras y aparcamientos *excede* la superficie dedicada a la habitación humana. Salta a la vista que el automóvil es sumamente ineficaz en muchos sentidos y que lo que se necesita es una solución *que se sirva del diseño*.

Hace poco se han diseñado y comercializado dispositivos que suprimen los humos de escape del coche. En algunos países (Suecia) y en algunos estados norteamericanos (California) se ha hecho obligatoria la instalación de estos filtros de humos, y, a primera vista, parece ser una solución del problema. Pero en realidad no lo es. Se exige al consumidor que gaste más dinero en la instalación de uno de estos artilugios, y que siga gastando más, ya que el consumo de gasolina del coche se incrementa en gran medida. Para terminar diremos que el dispositivo en sí es totalmente ineficaz. Incluso esto podría justificarse si el automóvil se comportara de modo satisfactorio en los demás aspectos, pero no ocurre nada de este tipo.

La respuesta tiene que hallarse forzosamente en un replanteamiento completo *del transporte como sistema*, así como en un replanteamiento de cada parte componente de ese sistema. En la actualidad ya existen algunas posibles líneas rectoras para el futuro.

Hace ya más de medio siglo que entró en servicio diario en Wuppertal, Alemania, un sistema de transporte rápido a base de monorraíl. El sistema demostró ser rápido y limpio, aparte de que no se entrometía sino mínimamente en el medio ambiente físico y visual. Es indudable que los sistemas de monorraíles ayudarían a descongestionar el tráfico que afecta a muchas de nuestras ciudades—mancha. Además, es de suponer que durante los últimos cincuenta años una tecnología que ha sido capaz de mandar hombres a la Luna también habrá sido capaz de descubrir mejores dispositivos que el monorraíl.

No obstante, se nos dice que el ciudadano medio del mundo occidental valora su medio de transporte personal e individual, y que, sobre todo en los Estados Unidos, el automóvil familiar se ha rodeado de un verdadero racimo de ideas (relativas a seguridad en sí mismo, independencia y movilidad) que otrora rodeaba al "Cimarrón" de los días del salvaje y confuso Oeste. Esta mitología popular solo funciona mientras sigamos mirando al automóvil como a una especie de supercaballo y cerremos los ojos cara a sus inconvenientes. Solo podrá darse fácilmente con soluciones optativas después de que hayamos llegado a considerar al automóvil como *un* simple eslabón del sistema de transporte total.

El norteamericano medio de hoy cogerá el coche (que ocupa lo que dos cabinas de teléfonos o un cuarto de baño espacioso) para echar una carta en el buzón de la esquina, distante unos 20 metros. En un segundo nivel, él y su esposa recorrerán en coche una vez por semana el kilómetro y medio, más o menos, que les separa del supermercado. En un tercer nivel de complejidad puede recorrer (completamente sólo en su gran ataúd de acero) diariamente los 60 kilómetros, ida y vuelta, que le separan del trabajo. Y en un cuarto nivel, puede amontonar en el coche a toda la familia (dos o tres veces al año) para ir a visitar a la abuela, que vive a unos 500 kilómetros. Queda un quinto nivel: sabe que

El Electrivan (furgoneta eléctrica): En 1968 ya circulaban por las carreteras británicas más de 45.000 vehículos de propulsión eléctrica, más que en cualquier otra parte del mundo. Sin ellos y sin sus costes de mantenimiento sumamente reducidos los británicos ya no disfrutarían de reparto de leche a domicilio, recogida de basuras, servicio de ambulancias, o reparación de calles. La Oficina de Correos empezó a utilizarlos hace algunos años. La Crompton Leyland Electrivan ha presentado esta pequeña y vigorosa furgoneta. Mide 2,75 metros de longitud y dispone de todas las ventajas habituales a los vehículos eléctricos: ausencia de embrague, caja de cambios, radiador y grasas, lo cual reduce el coste de mantenimiento; además da la vuelta describiendo un círculo de seis metros y dispone de recargador de batería incorporado. Puede alcanzar los 55 kms/h. y transportar 226 kgs; está garantizado por 16.000 kms. o un año. (Cortesía de The Council of Industrial Design, Inglaterra.) De manera que la controversia acerca de la factibilidad de los coches eléctricos se hace redundante: imiles de ellos han venido utilizándose desde hace años!



en cualquier momento puede saltar al coche y, tras largas horas al volante, llegar a California desde, por ejemplo, Nueva York, en un plazo de tan sólo cinco días. Pero no acostumbra hacer tal cosa. Prefiere hacer el viaje volando y alquilar un coche en California.

Ahora analicemos todo esto en cuanto a sistema. Distancias de más de 800 kilómetros pueden salvarse del modo más eficiente posible viajando en avión. Las distancias entre 80 y 800 kilómetros las sirven más eficazmente los trenes, autocares, sistemas de monorraíl, y otros métodos más nuevos que desarrollarán los equipos de diseño.

Para recorrer distancias de menos de 80 kilómetros ya hay muchos mecanismos, algunos de los cuales no se explotan lo suficiente. Los equipos de diseño introducirán otros nuevos. Parece adecuado incluir una lista parcial en orden creciente de complejidad. La manera más simple de salvar distancias cortas parece que sigue siendo el caminar; no deja de ser un tanto ridículo que millones de norteamericanos cojan el coche para recorrer los escasos metros que les separan de un buzón, a la vez que todas las noches antes de acostarse trotan solemnemente durante diez minutos sobre la rueda de andar de aluminio que cuesta 276 dólares. Los patines parecen ser un poco ridículos; no obstante, se utilizan en los almacenes y para desplazarse por las fábricas en la industria espacial. Las motosillas de empuje sin motor proporcionan excelente movilidad a los viajeros que llegan al aeropuerto internacional de Kastrup, en las afueras de Copenhague.

Hace algunos años un estudiante de diseño industrial de Chicago diseñó y ensayó una motocicleta de aluminio plegable dotada de motor eléctrico que pesaba poco más de ocho kilos, disponía de una autonomía de 25 kilómetros y, plegada, no era más voluminosa que una caja de zapatos. Este aparato, que proporcionaría excelente movilidad sin producir contaminación ni embotellamientos en el centro de las ciudades o en los campus universitarios espaciosos, no se ha fabricado comercialmente. Permitiría al usuario desplazarse sobre una plataforma de 23 x 38 cms. (en tanto que un Cadillac "El Dorado" ocupa aproximadamente 6 x 3 metros); el ahorro en espacio es grande. Conviene señalar que nuestro estudiante de diseño industrial de Chicago trabajó en solitario durante siete meses y se gastó un total de 425 dólares en el desarrollo de su mini-moto-

cicleta eléctrica del tamaño de un bolso de mano. Teniendo en cuenta que sólo la General Motors se gasta todos los años 3.400 millones de dólares en investigación corporativa y perfeccionamiento, teniendo en cuenta las instalaciones y talento de diseño de que se dispone, podemos ver claramente que incluso esta excelente motocicleta no es ni mucho menos la última palabra en el campo del transporte individual.

Tanto en Dinamarca como en los Países Bajos se utilizan bicicletas para los desplazamientos comprendidos en el radio de 80 kilómetros que hemos establecido. Muchas de ellas son plegables, y algunas pueden transportarse fácilmente. Existen bicicletas dotadas de diminutos motores de gasolina; fácilmente podrían idearse pequeños sistemas de accionamiento por electricidad. Algunos de los vehículos diseñados por mis alumnos, orientados al ejercicio y diversión de niños normales o parapléjicos, bien podrían señalar el camino hacia los nuevos medios de transporte. Los ciclomotores, velomotores y motocicletas tal como son ahora bien pueden dejarse al margen de la presente discusión, ya que son los principales contaminadores. Pasemos finalmente al automóvil.

Por motivos de prestigio, "buen gusto", categoría social y atractivo sexual, así como por los fáciles beneficios que garantiza el envejecimiento incorporado, pocos cambios inteligentes se han introducido en el diseño del automotor (aparte de estilizaciones superficiales y factores de "comodidad") desde 1895. Casi todos los cambios de configuración se han dirigido hacia el gran tamaño, el aspecto lustroso y "energético". No obstante, unos cuantos avances de diseño, como el Simca "Burbuja", el Messerschmidt de dos plazas en tandem, e incluso los Morris Mini-Minor y Mini-Cooper, señalan el camino hacia vehículos más pequeños capaces, en los últimos casos, de acomodar cuatro pasajeros y un niño, además de almacenar una asombrosa cantidad de equipaje.

Cuanto se necesita es una nueva (posiblemente eléctrica) fuente de energía. Como las baterías actuales son voluminosas, pesadas y de corta duración, tales coches podrían recargarse mediante enchufes alojados en parquímetros o en sus propios garajes. Es de preveer, no obstante, que el tamaño y el peso de las baterías decrecerá, a la vez que extiendan su vida útil, a medida que la industria descubra una necesidad y avance el estado de la técnica.

Algunas concepciones utópicas, como las aceras móviles, deben desecharse por el momento porque la energía que se gastaría iba a exceder desastrosamente las ventajas que se obtuvieran.

Si combinamos tres sistemas, todos ellos en existencia actualmente, podremos encontrar por lo menos una alternativa viable a las congestiones del centro de las ciudades y al problema de la circulación. Si combinamos (1) una flota de taxis en miniatura impulsados por batería similares al Messerschmidt con (2) una tarjeta de crédito de transporte y un cobro de facturas al usuario mediante computadora al final de cada mes y (3) una radio de dirección única del tamaño de un reloj de pulsera, tendremos los comienzos de un sistema de transportes racional para las zonas congestionadas de las ciudades. El usuario podría llamar a uno de estos mini-taxis desde el lugar donde se encontrara sirviéndose de su radio (con lo que se elimina la más corriente objeción al transporte público: una caminata bajo la lluvia seguida de la espera en la parada). El minitaxi podría llevarle al sitio exacto que deseara, eliminando así "la parada que queda cerca". El pago se haría con tarjeta de crédito, pasándose la factura mensualmente. Aunque en el centro de las ciudades hubiera millares de estos minitaxis quedaría más terreno disponible (el que ahora se dedica a garajes, aparcamientos y estaciones de servicio). Se eliminarían los humos de los tubos de escape. Se podría dedicar más espacio de las calles a las plantas, parques y vías para peatones. Al terminar la jornada laboral los trabajadores serían llevados a las terminales de monorraíl del centro de la ciudad, y desde allí volverían a sus hogares.

Aquellas almas románticas que todavía prefiriesen dominar un coche, cambiar las marchas por sí solos y sentir el dulce ronroneo de un coche deportivo de alta potencia, se encontraría en situación análoga a la de los actuales jinetes. En garajes situados en las zonas periféricas de nuestras mayores ciudades se encontrarían rancheras, camiones o coches deportivos que podrían alquilarse por horas o por días para conducir por el campo. Este equipo podría alquilarse también con el sistema de tarjetas de crédito de transporte. No obstante, dichos vehículos no podrían entrar en las zonas edificadas o las ciudades.

(Conviene recalcar que el escenario que antecede es notablemente especulativo y que de ningún modo pretende ofrecer la única solución a los problemas del transporte urbano. Intenta tan solo mostrar una de las muchas soluciones posibles y, al mismo tiempo, demuestra intencionadamente de que manera el diseñador y el equipo de diseño están comprometidos en todas y cada una de las etapas de la solución).

Hasta hace poco la densidad de población laboral más elevada de Manhattan se encontraba en las confluencias de la Calle 42 y las Avenidas Madison, Park y Lexington. Aquí se encuentran algunos de los más grandes rascacielos de Nueva York, que absorben diariamente una población laboral de más de medio millón de personas, aparte de alimentos, bienes y servicios sólo para esta zona. Algunas de las tiendas más espaciales se encuentran dentro del radio de kilómetro y medio. En la Grand Central Station convergen nueve niveles distintos de ferrocarril subterráneo. El edificio de la terminal de dos de los tres aeropuertos de la Ciudad de Nueva York dista sólo ochocientos metros. Y la misma Grand Central Station tiene cinco niveles subterráneos, siendo la terminal de la mayoría de los ferrocarriles. La congestión y el apiñamiento son inmensos. ¡La respuesta que dieron diseñadores y urbanistas a este problema consistió en erigir un edificio de oficinas de 46 pisos, con helipuerto en la azotea y todo, enfrente justo de la Grand Central Station! (Ello aporta 120.000 personas *adicionales* al sistema todos los días). En tanto nosotros sugerimos que los diseñadores adopten un compromiso positivo ante los problemas actuales, ambientales o de otro tipo, lo mínimo que podrían hacer en casos como este sería abstenerse completamente de aplicar su talento, y rehusar a participar en actos tan insensatos y destructivos.

Con frecuencia el diseñador ha controlado, cuando menos en parte, la selección de materiales y procedimientos. Como en el caso de la elección del aluminio como mejor material para las latas de cerveza, elección iniciada por la plantilla de comercialización de Alcoa (Aluminum Corporation of America). La realidad sigue siendo que los diseñadores crearon las latas y sus correspondientes "aperturas de tirón" que las hacen tan atractivas al público. Los diseñadores industriales crearon las latas, los solucionadores de problemas creativos llegaron con el nuevo método de apertura (y máquinas para la producción), y los diseñadores de aspectos externos y gráficos se ocuparon de la identificación de la marca, la identificación de la sociedad, etiquetas, marcas registradas, y la venta del envase completo al público. ¿Qué hay de malo en ello?

Para empezar, este procedimiento desperdicia millones de toneladas de materias primas preciosas, *que nunca podrán reemplazarse*. Pero, lo que es más importante, el aluminio es un material que se desintegra muy lentamente. Durante cerca de mil años tendremos que vivir con las latas de cerveza que hoy arrojamos a la basura o que anoche tiramos despreocupadamente por la ventanilla del coche. En el capítulo quinto discutí los experimentos suecos dirigidos al perfeccionamiento de una botella de cerveza desechable hecha a base de plástico biodegradable.

Las botellas de cerveza y otros bieres envasados en lata no son los únicos culpables. Los envases de hojalata hechos de aluminio, aunque más delgados, son, punto por punto, tan resistentes a la oxidación, corrosión y desintegración biológica como las latas. También atestan nuestros vertederos y actúan como un eficaz obstáculo a la "respiración" de la capa superior del suelo. Esto a su vez afecta directamente la absorción del agua de lluvia, así como al recorrido de las corrientes subterráneas, y a los depósitos de agua naturales. Los niveles de temperatura del suelo situado bajo un vertedero difieren hasta en 3° (Fahrenheit) de los de suelos adyacentes. Todo ello, aparte de ocasionar pequeños cambios climáticos en pequeños sistemas ecológicos, hace que los vertederos atestados de basura tiendan a retener minerales vitales e impedir que sean absorbidos por la tierra cultivable útil adyacente. También en este caso los diseñadores imaginativos deberían ser capaces de sugerir alternativas para este sistema.

La aparición durante los años cincuenta de los envases metálicos "aerosol" para casi todos los artículos líquidos y semilíquidos a presión ha revolucionado la comercialización de fármacos, alimentos, recursos caseros, cosméticos, y muchos otros artículos. La industria ha abrazado apasionadamente el concepto de aerosol: posibilita la venta de menores cantidades del producto a precios groseramente exagerados. Casi sin excepción, los envases de aerosol se fabrican de tal manera que ni siquiera la pequeña cantidad que se vende al consumidor puede utilizarse totalmente. Por lo tanto, más desperdicio. Los envases de aerosol consiguen ensuciar el paisaje tan profundamente como los otros, pero además son bombas en potencia, listas a enviar retorcidos trozos de metralla metálica que rasgue la carne de cualquier niño lo suficientemente incauto como para manipular las latas en condiciones de calentamiento. Se debe culpar en gran medida a los diseñadores, tanto industriales como gráficos, por su colaboración en la introducción de los envases de aerosol.

Se les debe culpar todavía más por no crear mejores soluciones igualmente válidas para el problema. La botella estriada oprimible diseñada en 1955 para la Imco Container Corporation, la botella tipo tubo pasta de dientes diseñada en 1957 por Egmont Arens para la Bristol-Myers, y diversos procedimientos europeos de comercializar en tubos mayonesa, caviar, mostaza, queso y otros alimentos, marcan el camino hacia enfoques más prácticos. Como todas éstas son de plástico, podrían utilizarse materiales biodegradables, y el consumidor obtendría además la ventaja de recibir la cantidad correcta al precio justo.

El reciente diseño de paneles aislantes de inserción mural utilizados en la construcción se sirve de una combinación de fibras de vidrio, fibras de asbesto, y

una mezcla de otros productos fibrosos. Si por un descuido se respira una sola fibra puede resultar la muerte o una enfermedad grave. Aunque los trabajadores están adecuadamente protegidos mediante mascarillas, el espacio circundante también ha de permanecer limpio. Ello ha conducido a la instalación de ventiladores gigantes; los cuales suelen expulsar a la calle. Durante los últimos años varias personas han respirado este material accidentalmente y han muerto como consecuencia directa de ello. En el mismo Manhattan ha ocurrido lo mismo durante la instalación imprudente de tales paneles en edificios o viviendas (confróntese la documentación expuesta por Berton Roueché). También en este caso una parte cuando menos considerable de la responsabilidad la tiene el diseñador, pues debería diseñar productos menos susceptibles al manejo defectuoso o a su condición de contaminantes.

Sólo hemos citado unos cuantos ejemplos variados; una lista de esta clase podría continuar casi indefinidamente.

Si nos dirigimos a los entornos habitables creados por el hombre el caso es cuando menos de la misma gravedad. Con frecuencia se nos muestra el aspecto frío, estéril e inhumano de los edificios residenciales levantados a lo largo de la *Karl Marx Allee*, en Berlín Oriental, poco después de la Segunda Guerra Mundial. Pero si los comparamos con análogas viviendas de masas, producto de la especulación, que levantan las compañías de seguros bordeando el Gran Nueva York, o incluso con el más ilustrado "urbanismo residencial" que se practica en algunos países escandinavos, veremos que la diferencia no es tanto de tipo como de condición social. Seres humanos y familias han pasado a ser "piezas" que hay que archivar, como si se tratara de copias en papel carbón, en los gigantes ficheros que son las viviendas actuales. Cuando se levanta un clamor exigiendo "renovación urbana", los resultados suelen ser menos humanos que la situación que al principio ocasionó la revisión del diseño. Así, en una zona de ghetto situada en la región sudeste de Chicago que ha sido "renovada" recientemente, tenemos una serie de más de treinta edificios residenciales (cada uno de los cuales alberga más de cincuenta familias) que se extiende formando una sola cadena de más de seis kilómetros y medio, limpiamente situada entre una superautopista de doce carriles (que aísla eficazmente a la urbanización del resto de la ciudad) y, por el otro lado, una serie de grandes fábricas (con sus chimeneas siempre en erupción y un extenso basurero municipal. Pese a todos sus defectos, el ghetto antiguo poseía un "ambiente comunitario" que se ha destruido totalmente.

Los habitantes no tienen a su alcance parques, o zonas verdes, ni siquiera árboles solitarios. Cada familia está enajenada de las demás; la noche las encuentra aterrizadas en sus apartamentos similares a celdas en tanto que en la calle las bandas de jóvenes intercambian disparos. ¡En sólo *uno* de estos edificios ocurre todos los días más de un caso de violación o agresión, y todas las semanas entre tres y cuatro casos de asesinato o de homicidio frustrado! El ghetto ha sido verticalizado, se le ha convertido en una serie de rascacielos. A la vista todos los edificios parecen idénticos, asemejando una serie de losas de cemento en las cuales un niño hubiera grabado un número insuficiente de diminutas ventanas.

Esta zona está incluso totalmente divorciada de las necesidades adquisitivas más elementales. A unos 800 metros del más septentrional de los edificios se encuentran un supermercado y una farmacia, y no hay medios de transporte. Lo cual significa que una anciana que viva, por ejemplo, en uno de los edificios del sector sur de la urbanización, tiene que darse una caminata de ocho kilómetros, ida y vuelta, para hacer sus compras. Por lo mismo, una madre de tres niños pequeños se ve totalmente incapacitada de vigilarlos durante las casi tres horas que necesita para hacer la compra. Pero el diseño de estos establos dedicados a albergar obreros no cualificados y sus familias no difiere tanto de urbanizaciones similares edificadas para las clases acomodadas o acaudaladas.

En el campo del diseño no deja de resultar extrañamente paradójico (al menos en los Estados Unidos) que a medida que nuestras familias se van haciendo más numerosas, y a medida que el mobiliario y accesorios que se diseña va ocupando más sitio, se haya ido reduciendo inexplicablemente el tamaño de nuestras casas o apartamentos, así como el de las mismas habitaciones. Cuando una familia alcanza los recursos económicos que la permiten abandonar estas gigantes *manzanas* de casas, la publicidad las incita a adquirir "una casa para ellos solos". Estos hogares carecen también de un mínimo de individualismo, extendiéndose de la manera que resulte más ventajosa al contratista especulador, su maquinaria, y las redes de fontanería casera y subterránea que instala, y no de la manera que satisfaga mejor las necesidades de la gente. Si el futuro comprador no queda satisfecho ni mucho menos con los 600 "saleros" estilo Nueva Inglaterra falsificados, idénticos en apariencia y materiales y pegados unos a otros, por lo *general* su única alternativa consiste en desplazarse a otra urbanización en la que otras 600 barracas estilo Francés Provinciano igualmente falso también se codean.

Incluso a niveles de precios económicos, en 1969 el precio de uno de estos hogares equivalía (en los Estados Unidos) aproximadamente a los ingresos du-

rante tres años de sus futuros inquilinos. Como es lógico, las casas se compran a plazos, contratando hipotecas, etc, compromisos que suelen durar veinte o treinta años. El interés compuesto aumenta el precio en un 70 o 100 por ciento, o más, en muchos casos, y la familia casi siempre se muda pasados los tres o cuatro años. Si un inquilino es lo bastante incauto como para tratar de dar personalidad a su propio hogar mediante decoración exterior, jardinería, o cualesquiera otras mejoras, no será raro que sus vecinos le prodiguen desprecio e insultos. Lo hagan o no lo hagan, sería sumamente probable que subieran sus impuestos.

Pero con todo esto nos apartamos mucho del tema. Lo que ha de interesar al diseñador es la relación entre la casa y los modos de vida actuales de la gente. La "vendibilidad" de las viviendas en serie suele medirse según la medida en que se ajusten, cuanto más estrechamente mejor, al ideal de fin de siglo de la quinta enrejada y cubierta de rosales. El hecho concreto es que jamás se tiene en cuenta nuestro estilo de vida de los primeros años setenta de este siglo (que incluye factores tales como cuatro sistemas independientes de telecomunicación como mínimo, "automovilidad", proliferación del ocio, y la desintegración de la estructura familiar básica). Ni tampoco se tiene en cuenta que la familia norteamericana media cambia de domicilio cada 4,6 años aproximadamente. Pero lo que es más importante, la necesidad elemental del hombre de mantener una relación de algún tipo con las cosas verdes, con la vegetación, a la vez que tener la oportunidad de practicar un poco la jardinería o las labores de agricultura (para obtener cosechas de mesa, como tomates, lechuga, zumos frutales, melones), tampoco se tiene en cuenta jamás. Ni las vías peatonales, ni los terrenos de juegos para niños, adolescentes y adultos.

La mayoría de los diseñadores (no sólo los que se ocupan de la planificación de viviendas y urbanizaciones) parecen haber desarrollado una especie de anteojeras que *les impiden eficazmente considerar que problemas similares pueden haber sido ya resueltos de forma inteligente en otras partes o en otros tiempos.*

Dígale "Frank Lloyd Wright" a cualquier diseñador de viviendas. Inmediatamente lo asociará con el Museo Guggenheim, con La Cascada, con el Hotel Imperial de Tokyo, y con algunas de sus primeras Casas de la Pradera. Puede que también piense en ciertas interpenetraciones manieristas y neobarrocas del espacio. Pero es muy probable que ignore completamente que Wright creó un importante "eslabón perdido" entre las casas individuales y las viviendas de apartamentos.

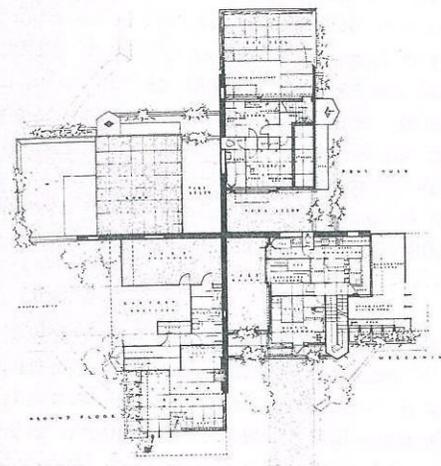
En 1938 Frank Lloyd Wright diseñó para Ardmore, Pennsylvania, los Hogares Solarium. De los cuatro propuestos sólo uno llegó a construirse. Se trata en realidad de una interpretación en forma de hoja de trébol de cuatro casas particulares. Cada una de ellas consta de una sala de estar de altura equivalente a la de piso y medio, distribuyendo una sala de recreo, alcobas, cocina, etc, sobre una superficie superior a la equivalente a dos pisos. Cada cuarta parte de la construcción total de cuatro hogares está definida de tal manera que es independiente de las otras tres unidades. En el centro del complejo se encuentra el núcleo de calefactores, aire acondicionado y tuberías. No obstante, cada una de las unidades dispone de sus propias instalaciones de aire acondicionado, fontanería y eléctricas, así como su propia cocina de jardín, y un jardín recreativo resguardado de las otras unidades y de la calle mediante árboles y plantas. La construcción total resultaba sumamente económica, llegando a edificarse (como primer prototipo) en 1941. En 1942 el señor Wright desarrolló adicionalmente esta concepción para la Defense Housing Agency. En Pittsfield, Massachussetts, se construirían cien de estas casas con forma de hoja de trébol, que albergarían a cuatrocientas familias.

Un tercio de siglo después todavía está en pie en Ardmore, Pennsylvania, el prototipo original de los Hogares Solarium, testigo mudo de la miopía del Gobierno Federal.

La combinación de secciones de manufactura pesada, industria ligera, viviendas particulares, albergues tipo apartamento, clínicas, guarderías infantiles, escuelas y universidades, estadios deportivos, instalaciones de recreo, senderos para bicicletas, vías de acceso, zonas forestales, aparcamientos, centros comerciales, y enlaces con el transporte público y las redes nacionales de carreteras, combinación que Frank Lloyd Wright diseñó en 1935 con el nombre de Broadacre City, es todavía un hito importante del urbanismo humanista. Con variaciones locales, Wright concebía que Broadacre City enlazaría con el tiempo la totalidad del continente norteamericano. Pero con esto no queremos sugerir que Broadacre City o la Urbanización Ardmore sean la respuesta ideal.

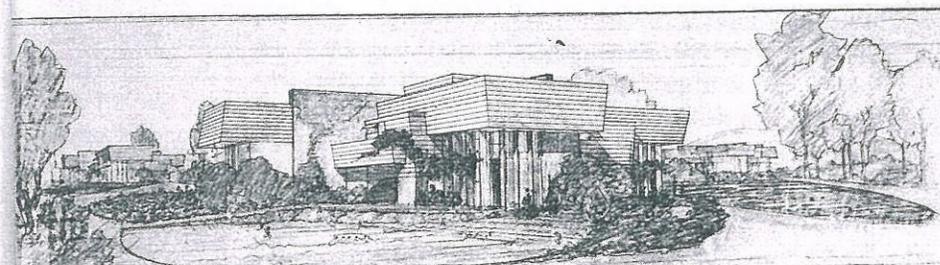
Según Frank Lloyd Wright la *escala* era la mayor amenaza contra el propósito social. En los años cuarenta ya escribía: "*Pequeñas* formas, *pequeños* asientos para la industria, *pequeñas* fábricas, *pequeñas* escuelas, una *pequeña* universidad que vaya al pueblo especialmente a través de sus intereses... *pequeños* laboratorios..." (El subrayado es de Wright).

Broadacre City y la Urbanización Ardmore constituyen, como Tapiola, cerca de Helsinki, soluciones parciales, pero soluciones que se preocupan más de la calidad de vida y la dignidad humana que las cerca de doce millones de conejeras que desde entonces se han construido para la habitación humana.



Planta de la Vivienda Hoja de Trébol (Cloverleaf Housing). Con autorización de The Frank Lloyd Wright Foundation. Copyright 1969 a favor de The Frank Lloyd Wright Foundation.

Vista del proyecto de Frank Lloyd Wright Vivienda Hoja de Trébol (Cloverleaf Housing), que había de construirse en Pittsfield, Massachussetts, en 1942. Con autorización de The Frank Lloyd Wright Foundation Copyright 1969 a favor de The Frank Lloyd Wright Foundation.



El concepto íntegro de escala humana ha fracasado; no sólo en lo que se refiere a la vivienda, también en casi todos los demás campos. Uno no podía por menos que esperar que un sistema cuya única motivación era el interés particular y el beneficio privado dedicaría al menos alguna atención a la construcción de locales comerciales. Pero no es así. "Stroget", una calle peatonal de tiendas en el centro de Copenhague se ha construido para el paseo y la incitación a la compra. Dos de sus partes, *Frederiksberggade* y *Mygade*, miden en conjunto unos 120 metros y albergan más de 180 tiendas.

En un centro comercial norteamericano de nuestros días la misma distancia de 120 metros separará a menudo las puertas de entrada de dos tiendas: el supermercado y, por ejemplo, la droguería. El espacio intermedio consistiría de escaparates vacíos, desprovistos de muestras, monótonos y nada interesantes. Generalmente no dispone de jardinería ni de mamparas. En verano el sol de mediodía reverbera implacablemente en la hectárea y media de cemento; durante el invierno la nieve batida por el viento se amontona formando montículos tan altos como los coches. No es nada extraño que la gente, tras completar sus compras en el supermercado, vuelva a los coches y vayan en ellos a la droguería. No hay nada en el lugar que incite al paseo; se ha diseñado para la circulación y nada más. Casi todos los centros comerciales estadounidenses consisten en una delgada fila de tiendas alineadas a tres lados de una espaciosa plaza cuyo centro es un aparcamiento. El cuarto lado, más amplio, da a una superautopista. Puede que esta disposición dé más "eficacia" a las compras, pero también las convierte en algo no del todo satisfactorio.

El problema de la escala es particularmente dramático en nuestros suburbios y comunidades suburbanas, las cuales se han convertido en vastas ciudades dormitorio con una multiplicidad de problemas.

De modo creciente durante la última década, las fábricas se han apartado de las ciudades grandes: las fuentes de trabajo barato y las amplias exenciones fiscales las han inducido a trasladarse a los llamados "parques industriales" (!) Como era de prever, dentro de cada uno de estos llamados emplazamientos fabriles han empezado a congregarse cada vez más fábricas. Industrias de servicios, tiendas y, finalmente, viviendas extensivas, han surgido bordeando estos grupos; sin ninguna planificación, razonamiento o proyección para un futuro desarrollo. Las redes de transportes no tardan en unir estos centros fabriles con las antiguas ciudades (cruzando a su paso los suburbios y comunidades suburbanas de antaño). No tarda en desarrollarse una completa subcultura de instalaciones de montaje,

tiendas de reparaciones, instalaciones de almacenamiento, etc, secundarias, todas ellas situadas en la relativamente extensa zona fronteriza que separa a la ciudad de los suburbios, a los suburbios de los centros industriales satélites. En ausencia de un plan urbanístico racionalizado, la ciudad se ha limitado a crecer en extensión en un factor del 20 o del 30 (debido a la naturaleza de este proceso de crecimiento particular y multidireccional).

Incluso aunque estemos dispuestos a aceptar los riesgos psicológicos, sociales y físicos que implica la contaminación de nuestro medio ambiente, hay otras razones más inmediatas y más importantes para detenerla. Los últimos informes que nos llegan de los satélites meteorológicos, la observación directa desde las cápsulas espaciales, y las estadísticas que nos suministran los observatorios meteorológicos, todo ello apunta claramente a un cambio importante. Parece ser que una extensa porción de aire caliente contaminado de forma permanente *atraerá*, de hecho, mal tiempo. Durante los últimos diez años, y concretamente en la Costa Este y el Medio Oeste norteamericanos, las grandes ciudades industriales han sufrido cada vez en mayor medida los efectos de importantes tormentas, nevadas, ventiscas y tornados. Fenómeno que a su vez (si aumenta el número de "dianas" por la superficie de la Tierra) puede con el tiempo adquirir efectos climáticos duraderos. Esta es la maldición de la escala cuando no se la presta atención. Como señala Julián Huxley, "límitate a agrandar un objeto, sin alterar su forma, y, sin proponértelo, habrás alterado *todas* sus propiedades".

Incluso el estudio más elemental del diseño de sistemas nos enseña la verdad evidente que un sistema está constituido por las piezas que lo componen, y que, a medida que se van alterando éstas, el sistema mismo terminará alterándose. Si estudiamos algunos de estos sistemas puede que seamos capaces de localizar algunos de los factores que intervienen en la distorsión. Los hospitales y las instituciones mentales suelen diseñarse con más cuidado que otros espacios interiores. Los arquitectos, decoradores y especialistas médicos suelen cooperar rutinariamente en la planificación. Sobre el papel, el ala de descanso y recuperación de un hospital psiquiátrico puede parecer a primera vista bien dispuesta para las reuniones de tertulia, relajación, juegos, etc. Pero tan pronto como se inaugura dicha ala, el personal del hospital altera la disposición de los asientos. Las sillas se sitúan de forma remilgada, pulcra y simétrica. Lo cual tiene la virtud de reforzar el sentimiento de seguridad del personal hospitalario, abrevia el tiempo que se precisa para barrer y fregar el suelo, y simplifica el tránsito de las carretillas utilizadas para repartir las meriendas. Sin embargo, esta colocación del mobiliario

crea fantásticas barreras a la interacción de los pacientes y, en algunos casos, puede colaborar a sumirlos en estados autísticos o catatónicos. Si se colocan cuatro sillas en los cuatro lados de un pilar, apuntando cada una a una dirección, la conversación entre dos personas sentadas contiguamente se hace sumamente difícil, y a la vez impide que se entable conversación con cualquier otra persona.

No es éste un ejemplo aislado, sino más bien algo que ocurre continuamente en los pabellones de los hospitales. Ilustra un error palmario del diseñador: el no volver de vez en cuando para comprobar qué resultados ha dado el trabajo y cómo se ha puesto en práctica. Que yo sepa, los pacientes clínicos o psiquiátricos nunca han formado parte de un equipo de diseño en calidad de "representantes del grupo consumidor". Podrían presentarse observaciones similares relativas a la población penal, la disposición de espacios vitales para el personal militar, los estudiantes universitarios que viven en residencias, y otros grupos castigados que viven en cautividad. Pero no suele darse el caso ni siquiera en campos donde un sistema orientado a la obtención de beneficios era de esperar que persiguiera sus fines de la manera más eficiente posible.

Edward T. Hall, en sus estudios de los parámetros de proximidad y espaciamiento humano, ha calculado que los tipos y tamaños de unidades de asiento que se utilizan en la mayoría de las terminales aéreas de nuestros días violan tan vigorosamente las concepciones occidentales de espaciamiento que rigurosamente una tercera parte de ellas están vacías en cualquier momento dado. Ello sigue siendo cierto incluso cuando en el edificio hay una aglomeración desusada: mucha gente prefiere permanecer de pie o deambulando antes que recaer en estrecha proximidad con extraños. Muchos norteamericanos que visitan Europa o Latinoamérica dan muestras de cierta tirantez cuando se les ruega que compartan con desconocidos una mesa de restaurante. Y rara vez se ha llevado más lejos la teoría de Thorstein Veblen del "peligro de contagio" que en los interminables vestíbulos de las salas cinematográficas, ornadas con dorados y sillas escarlata en las que nadie se sienta jamás, o en las salas de espera similamente amuebladas de los despachos empresariales (donde el roble y el cuero, el cristal y el acero, han reemplazado el afectado encanto del estilo Imperio, de imitación).

Es evidente que en cada uno de estos casos se han tomado decisiones de diseño: decisiones que, lamentablemente, no eran las correctas. En cada caso el diseñador ha "elaborado" una mezcla de su estética personal, los deseos de sus clientes, y aquello que, a nivel del consumidor, se consideraba "buen gusto". Di-

seños defectuosos como estos pueden evitarse si el diseñador trabaja en equipo, si las conclusiones se prueban mediante nuestro complejo funcional hexalateral, y si se trabaja en estrecho contacto con los hallazgos de las ciencias del comportamiento.

El cambio siempre se ha encontrado entre nosotros, pero todavía no han llegado a comprenderse totalmente las dimensiones de este cambio. Como dice Alvin Toffler en su obra *Future Shock* (El shock del futuro), "actualmente estamos pasando por la segunda gran divisoria en la historia de la humanidad, en magnitud comparable tan sólo con aquella primera ruptura en la continuidad histórica: la transición de la barbarie a la civilización..." En el tiempo que ha durado la vida de muchos de nosotros han ocurrido muchas cosas cuya magnitud pura y simple tan sólo la iguala la totalidad de la vida anterior del hombre en el planeta. La mitad de toda la energía consumida por el hombre durante los últimos 2.000 años, la ha consumido en este último siglo. La línea divisoria para muchas series estadísticas de materiales (metales, por ejemplo) parece situarse en 1910. Esto es, durante los primeros seis millones de años de su ocupación del planeta, el hombre ha extraído prácticamente tantos minerales como en los últimos sesenta años. Los periódicos nos dicen que el 25 por ciento de cuantos han ocupado la Tierra están vivos en la actualidad; que el 90 por ciento de cuantos científicos e investigadores han existido viven todavía; la magnitud de información técnica se dobla cada diez años; en todo el mundo se publican unos 100.000 periódicos en más de sesenta idiomas, y este número se dobla cada quince años. En los Estados Unidos (un país marcadamente exento de explosión demográfica) la densidad de población media hace 200 años era de 0,38 por kilómetro cuadrado. Lo cual da que un círculo de 32 kilómetros de diámetro (suponiendo que 16 kilómetros es la máxima distancia que puede recorrer a pie una persona para ir al trabajo y volver sin menoscabo de su rendimiento laboral diario) contendría 314 personas, con la evidente oportunidad de contacto humano de 313 a uno. Antiguamente las oportunidades de comunicación interpersonal (el intercambio de información e ideas) eran muy limitadas. Actualmente Chicago, incluido en nuestro círculo de 32 kilómetros de diámetro, tiene una densidad de población de 3.861 habitantes por kilómetro cuadrado. Las oportunidades de contacto humano exceden la proporción de más de tres millones a uno.

Actualmente muchos de estos cambios están marcando su propio ritmo, están aparentemente incontrolados. En la obra de Albert Romasco *The Poverty of Abundance* (La miseria de la opulencia) encontramos que: "La introducción del DDT en Ceilán fue en gran parte responsable de que en menos de diez años

descendiera la mortalidad en un 57 por ciento, aumentara la población en un 83 por ciento, y en consecuencia bajara la renta per cápita". Y añade, refiriéndose a todo el mundo: "Todos los días nacen cerca de 300.000 niños; las dos terceras partes de ellos nacen en el seno de familias indigentes, hambrientas, ignorantes, enfermas".

Cuando tenemos en cuenta a lo que da lugar un incremento demográfico considerable, nos vemos obligados a idear nuevos métodos para resolver las cosas, porque los antiguos ya no son válidos. Una comisión planificadora que se estableció en Tokyo para estudiar cómo se atenderían las necesidades de una ciudad que en el plazo de diez años y medio tendría veinte millones de habitantes no tardó en descubrir que *ninguna experiencia humana, ninguna técnica adoptada en el pasado, es aplicable a la clase de problemas que surgen cuando uno toma en consideración las densidades de población del futuro*. En menos de quince años varias ciudades de la India tendrán más de 36 millones de habitantes cada una, y en el mismo plazo la población de los Estados Unidos aumentará en cien millones de personas. Dentro de 35 años (de seguir al ritmo actual) habrá cerca de siete mil millones de africanos, asiáticos y latinoamericanos, que constituirán el 86 por ciento de la población del mundo. "Si usted tiene un pulso normal", dice William Vogt, "retrasará un poco con respecto al incremento de la población del mundo... Por cada palpitación, la población del mundo se ha incrementado en más de un ser humano". A la humanidad le costó unos ocho millones de años alcanzar una población mundial de diez millones de personas. Hicieron falta otros doce mil años para llegar a la cifra de mil millones; 75 años más y ya había dos mil millones; en 37 años se llegó a los tres mil millones; y en menos de 18 años habremos sobrepasado la cifra de cinco mil millones. Es evidente que el incremento de la población, considerado como fuerza impulsora del cambio social, ha pasado de ser fuerza *cuantitativa* a ser *cualitativa*.

Estamos empezando a comprender que el principal desafío lanzado contra nuestra sociedad ya no se encuentra en la producción de bienes. Más bien, se nos plantean opciones que tienen que ver con "¿Es bueno?" y no con "¿Cuánto?". Pero los cambios, y nuestra conciencia de los mismos, se van haciendo tan acelerados que nuestra ocupación básica consistirá en elucidar el cambio en sí mismo. Los valores morales, estéticos y éticos irán desarrollándose a la vez que las opciones a las cuales se aplicarán. Todavía podemos considerar que la religión, el sexo, la moralidad, la estructura familiar o la investigación médica son especialidades todavía alejadas de la tecnología y del diseño. Pero la distancia se va estrechando rápidamente.

El diseñador (como miembro del equipo multidisciplinario resolutor de problemas) puede y debe implicarse respecto a todos estos cambios. Puede *optar* por hacerlo así por motivos vagamente humanitarios (en el mundo occidental durante quizá otros diez años o así). A pesar de todo esto, se verá *obligado* a hacerlo en un futuro no muy lejano, impulsado por el simple deseo de sobrevivir. Cuando se intenta decir a la gente de nuestra sociedad occidental que dentro de muy poco tiempo, digamos que dentro de siete o diez años, mucha gente morirá de hambre en el mundo, ni siquiera escuchan. Sueltan una risita nerviosa, se azoran un poco, y cambian de conversación. Pero en estos días, en Calcuta, Bombay y Nueva Delhi, todas la mañanas las brigadas de sanidad ya recogen miles de cadáveres.

Hubo una época no hace mucho tiempo, quizá en 1963, en la que, como lo expresó William Paddock, "la cigüeña iba más deprisa que el arado". Hoy día la población aumenta más rápidamente que los medios de alimentarla. Hoy día el mundo dispone de menos alimentos por persona que en tiempos de la Depresión, hace unos treinta años. La población se incrementa por encima de la producción de alimentos a la razón de 2:1 anual.

La producción de alimentos y el desarrollo de nuevas fuentes alimenticias nunca ha interesado en lo más mínimo a la profesión de diseño. Y sin embargo los diseñadores *están* implicados, lo quieran o no, en cuanto seres humanos. Raymond Ewell (director de la revista *Population Bulletin*) dijo hace unos años:

De seguir al ritmo actual, parece ser que el hambre alcanzará proporciones serias en la India, Pakistán y China en los primeros años setenta; pocos años después lo hará en Indonesia, Irán, Turquía, Egipto y otros varios países; y finalmente, para 1980, en la mayoría de los restantes países de Asia, Africa y Latinoamérica. El hambre tendrá proporciones masivas: afectará a cientos de millones de personas; quizá incluso a miles de millones de personas. Si esto ocurre, y parece ser que así será, constituirá la catástrofe más colosal de la historia.

Toda la "preocupación" por el crecimiento de la población mundial apenas corre un nítido velo sobre la violencia y una especie de "escapismo". Ya no se considera "de buena educación" ser racista. Pero algunas de las palabras específicas que utilizamos muchos de nosotros cuando hablamos de las personas que viven en los países en desarrollo, en los barrios pobres, en los ghettos, siguen siendo malsonantes. Sus poblaciones "explosionan", decimos. Son una "bomba de población". Ellos "se reproducen como moscas". Hablamos de "fertilidad incon-

trolada" y de que tenemos que "enseñarles a controlar su población", y hablamos (sobre todo cuando nos referimos a Africa, Asia y América Latina) de "enjambres procreadores". Palabras así reflejan lo que pensamos. Y lo que pensamos es lo que nos ha legado nuestro racismo, nuestros prejuicios, nuestro colonialismo, nuestra superioridad capitalista blanca, y, cuando empezamos a enviar "equipos de control demográfico" a algún país para "ayudarlo", nuestro neocolonialismo.

Se calcula que hacia 1800 Europa tenía unos 180 millones de habitantes. Número que para 1900 había aumentado a 450 millones. Pero esta población tan fantásticamente incrementada poseía un nivel de vida mucho más alto, comía mejor, vestía mejor y vivía más tiempo que sus bisabuelos. La doctrina de Malthus dice que los alimentos *nunca* podrán multiplicarse al ritmo que lo hace la población. Pero esta fórmula simple tan sólo tiene en cuenta dos factores: el suelo y la población; ignora completamente la ciencia, la planificación del diseño, la investigación. Las teorías de Malthus son aplicables a los animales (como los conejitos de Indias), pero la *única* función exclusivamente humana, el pensamiento y la planificación general y anticipatoria, altera su ecuación de la manera más drástica.

Al fin y al cabo, hace solo 90 años, en los Estados Unidos una considerable población campesina (casi el 75 por ciento del total) se esforzaba desesperadamente para que una población de 85 millones de personas no pasara hambre. ¡Actualmente sólo el 8 por ciento de la población se dedica a las labores del campo, la población total ha sobrepasado los 200 millones, y el problema agrícola más considerable consiste en qué hacer con las megatoneladas anuales de excedentes alimenticios! La maquinaria agrícola, la irrigación, los fertilizantes químicos, el sistema de rotación de cosechas, el control de plagas, la conservación de recursos naturales, la repoblación forestal, la crianza selectiva de animales de raza... estos son los frutos de la ciencia aplicados al pensamiento malthusiano, los cuales han destruido sus concepciones mecanicistas.

Desde luego, una familia no debe tener más hijos de los que pueda criar de manera adecuada. Pero las medidas de control de natalidad sólo demuestran su efectividad después de haber elevado los niveles de vida de las clases menos afortunadas. Es en este orden, y no al revés. A la gente sólo empieza a interesarle limitar el tamaño de sus familias una vez que ha logrado seguridad, ha alcanzado dignidad humana y propósito en la vida, y ya no se ve acosada por la ansiedad y el miedo al hambre, a la pobreza, a la ignorancia, a la enfermedad. Gran parte de los niños que nacen no son sino un seguro genético para quienes se enfrentan con la certeza de la muerte de muchos de sus hijos.

Durante siglos hemos supuesto que lo que gustábamos en llamar "pereza" o languidez, escasa energía, retraso mental, corta esperanza de vida, flojedad, eran las características raciales de muchos países subdesarrollados. Hoy sabemos que estas razas no las constituyen hombres perezosos; son gentes que tienen una desnutrición crónica, hasta el punto que han dejado de ser activas y optimistas. La desnutrición ocasiona elevadas tasas de mortalidad infantil, y ello suele darse en las familias que se han multiplicado excesivamente con la esperanza de compensarlo un tanto. Pero el hambre y el retraso mental siguen manifestándose, van de la mano.

El cerebro se desarrolla con más rapidez que el resto del cuerpo; sus células se multiplican tan rápidamente que cuando un niño cumple cuatro años la circunferencia de su cabeza ya ha alcanzado el 90 por ciento de su futuro volumen definitivo... Dicha multiplicación celular depende casi exclusivamente de la síntesis proteínica, la cual no puede darse si faltan los aminoácidos esenciales que se obtienen del alimento. (*Bioscience*, abril de 1967).

La producción de utensilios agrícolas elementales para las regiones subdesarrolladas del mundo produce menos beneficios a la industria que la producción de lustrosos artefactos de consumo para las sociedades opulentas. El diseño de herramientas y procedimientos agrícolas no lo consideran la mayoría de los diseñadores como "una ocupación fabulosa" o "divertida": ¡Cuán más provechoso resulta "reducir la escala" de un Mercedes SS de 1931 para la producción en fibra de vidrio que perfeccionar un arado para Pakistán!

Los más significativos avances en la agricultura pueden obtenerse mediante el diseño y el análisis de sistemas. Con el fin de apoyar esta tesis propondré en extenso citas del número titulado "Famine 1975?" de la revista *Kaiser Aluminum News*¹ (del que se ha obtenido casi todo el material citado anteriormente). Los títulos de las secciones son "La tierra", "El agua", "Fertilizantes", "Herbicidas", "Conservación y tratamiento", "Ganadería", "Mecanización", "Transportes", "Comercialización" y "Educación". Cada sección es una entrada que encaja con las demás, forzándolas.

Ninguno de ellos puede resolverse a título individual. Y ni un solo subproblema ofrece la solución definitiva al hambre en el mundo, del mismo modo que no puede decirse que un solo aparato de radio sea la respuesta a la comunicación mundial. La crisis alimenticia mundial es un problema de

1 "The World Food Crisis" (La crisis alimenticia mundial), en *Kaiser Aluminum News*, vol. 26, N.º 1 (abril de 1968).

sistemas cada una de cuyas facetas es susceptible de solución siempre que se disponga de la fuerza motriz que aporta un compromiso político, social y económico adecuado...

En muchas regiones de Asia donde la escasez de agua es crítica, aumentar en poco menos de media hectárea por persona la tierra cultivada exigiría cien años. Tiempo durante el cual *la población se habrá multiplicado por 16*. Si el incremento en tierra cultivada ha de igualar al incremento en población, las inversiones anuales per cápita tanto para agua como para desarrollo agrario habrán de acelerarse en más de cuatro veces sobre el nivel actual. Las cosechas significativamente mejoradas serían la única alternativa que quedase. Pero tales cosechas dobles o triples exigirían un mayor uso de fertilizantes, unos sistemas de irrigación mejorados, y un mejor control de plagas. El coste de hacer que nuevas tierras sean cultivables varía ampliamente, desde los 2,404 dólares por hectárea en Kenya a los 1.512 dólares en Estados Unidos y los 79 dólares en un proyecto piloto en Guatemala. Si suponemos un coste promediado mundial de 1.000 dólares por hectárea, tenemos que los 1,500 millones de hectáreas de tierra labrable que hay en los trópicos solamente exigirían una inversión de 1,5 billones de dólares.

El estudio sobre la tierra llega a la siguiente conclusión: "... ya que todavía no disponemos de conocimientos exactos acerca de los recursos de que disponemos, la necesidad más urgente es hacer un inventario mundial de suelos y aguas, así como del capital, recursos humanos y tecnológicos de que se disponga".

En 1963 Buckminster Fuller, en Carbondale, Universidad de Illinois Meridional, dió comienzo a un Inventario de Recursos Mundiales. Este grupo de trabajo de diseñadores ha publicado seis de unos diez informes previstos. Sin embargo, sólo queda una reducida plantilla de cinco personas para completar el trabajo, porque diseñadores, estudiantes y escuelas de diseño se han desentendido del asunto por considerarlo "aburrido", "falto de interés" y "carente de importancia".

Si pasamos a estudiar el agua, veremos que menos del once por ciento de la tierra cultivada en el mundo dispone de riego. Parte del problema consiste en revestir acequias para controlar filtraciones, reciclar el agua y recogida de desperdicios. Ya he comentado en un capítulo anterior el defectuoso sistema de circulación de aguas del continente africano, y he intentado señalar algunas formas

según las cuales podrían utilizarse para irrigar la tierra y combatir la contaminación unas herramientas simples, manuales, para fabricar tuberías a nivel de aldea.

A menos de 800 metros por debajo de la superficie de la tierra hay depósitos de agua cuyo volumen se calcula en tres mil veces los caudales de todos los ríos del mundo. En el desierto de Sáhara, por ejemplo, hay cuarenta millones y medio de hectáreas en las que el agua, formando extensos depósitos, está prácticamente a flor de superficie; bastante agua como para irrigar millones de hectáreas durante cosa de cuatro siglos. El desarrollo de métodos de afloración, perforación y distribución constituye un nuevo reto al diseño. La desalinización de aguas oceánicas es un proceso que ya se practica en Israel. El diseño racional debería hacer posible una reducción de los costes.

En otra parte ya discutimos los fertilizantes, pesticidas, y su influencia sobre el medio ambiente. Pero donde los diseñadores podrían intervenir de manera decisiva es en el campo de la conservación y tratamiento de los alimentos.

Las pérdidas de alimentos después de la cosecha llegan a ascender a un 80 por ciento en los países con dieta deficitaria; ello se debe en gran parte a deficiencias en el almacenamiento y conservación. Los microorganismos, insectos y roedores son los principales culpables de dichas pérdidas. Las ratas consumen 16 veces más alimentos por peso del cuerpo que el hombre; en la India las ratas se comen el 30 por ciento del grano almacenado; en algunos países llegan a comerse el 60 por ciento. La tercera parte de los cereales que se cosechan en Africa son devorados por los roedores. Debido a los equipos anticuados y defectuosos, a la falta de refrigeración y a la ineficiencia del transporte, en los países hambrientos se pierde el 50 por ciento de las frutas y verduras comercializadas; en estos países casi todos los productos perecederos deben consumirse antes que pasen 24 horas de su recolección.

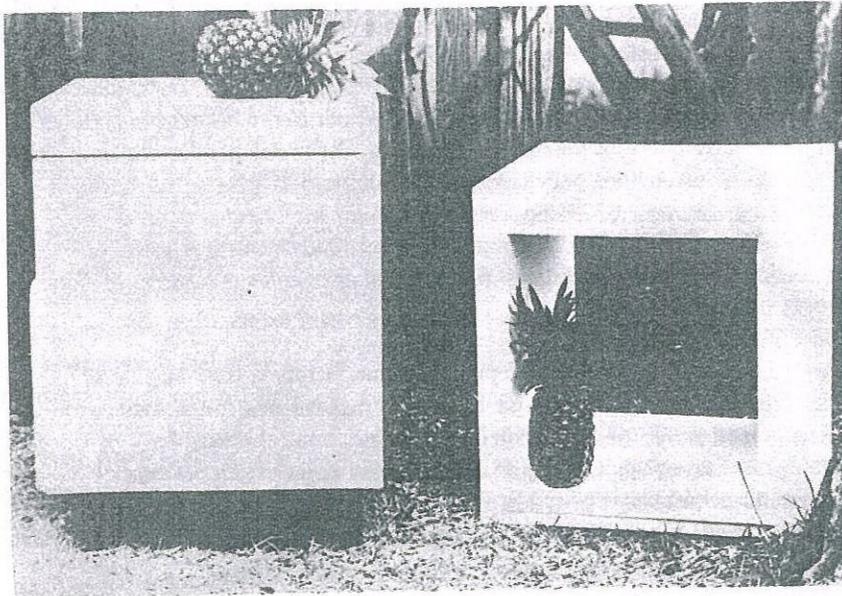
En la sección "ganadería" poco hay que se refiera directamente al trabajo del diseñador. Pero la ganadería es en la actualidad una forma sumamente ineficaz y costosa de obtener proteínas. En este caso, el desarrollo y producción de "proteínas unicelulares" aportaría progresos notables. La elaboración y equipamiento del laboratorio-criadero de bacterias proteínicas se halla perfectamente incluso en el campo de ocupación del equipo de diseño. Los beneficios serían dramáticos:

Se comprenderá mejor el potencial absoluto de la bacteria proteínica si la comparamos con un buey de 500 kilos bien alimentado. Este almacena tan solo 500 gramos de proteínas diarios. En las mismas 24 horas media tonelada de microorganismos escogidos, alimentándose de aceite, multiplican por cinco su tamaño y su peso, y la mitad de esta ganancia es proteína útil. En otras palabras, *en el tiempo que tarde el buey en producir 500 gramos de proteínas, las bacterias en aceite producen 1.000 kilogramos.* (Profesor Alfred Champagnat).

El coste actual de estas proteínas, a causa del retraso de su técnica especializada y de los equipos mal diseñados, asciende a unos 45 centavos el kilo. En lo que se refiere al sabor:

La familia de productos cárnicos que no tiene carne incluye jamón, salchichas naturales y de frankfurt, pollos asados, filetes, redondos, solomillos y carne picada. Carecen de hueso, piel o grasas... sorprende la alta calidad.

Unidad modular refrigeradora para alimentos perecederos, a utilizar en los países subdesarrollados. La unidad se acciona a manivela y puede fabricarse por menos de seis dólares. Diseñado para la UNESCO por James Hennessey y Víctor Papanek.



tanto en sabor como en aspecto de la mayoría de estas piezas. (*Successful Farming*, octubre de 1967).

La mecanización es la siguiente pieza de nuestro rompecabezas. Los estudios han demostrado que para obtener buenas cosechas se precisa una energía mecánica de medio caballo de vapor aproximadamente por hectárea de terreno. En los Estados Unidos y en Europa el nivel de energía es más del doble. Pero en las naciones hambrientas es muy bajo: inferior a 0,3 caballos de vapor en América Latina, inferior a 0,2 en Asia, y solamente 0,05 en África. El informe Kaiser llega a la conclusión de que "...la tarea más difícil sería contratar y entrenar a los 10.000 diseñadores que se necesitan...". En relación con esto conviene señalar que de los 692 socios "profesionales" del Colegio de Diseñadores Industriales de América (Industrial Designers Society of America) (la *única* asociación de diseño profesional), solo 18 se ocupan del diseño de maquinaria agrícola. Doce de ellos se dedican a la producción de minitractores y segadoras de césped con asiento para el usuario, aparatos que los ricos utilizan para la manicura de sus céspedes. Tan solo los seis restantes trabajan para fabricantes importantes de maquinaria agrícola; e incluso en este caso su ocupación consiste en gran manera en trabajos de estilización, diseño de marcas registradas, trucos publicitarios eficaces, y hacer que los asientos sean más cómodos.

El transporte parece que es más ineficaz allá donde más se necesita. Sólo en la India hay más de medio millón de pueblos que están a más de ocho kilómetros de una carretera, y muchas de éstas se hacen intransitables cuando llega el mal tiempo. Una alternativa al costoso desarrollo de redes de carreteras y vehículos sería el perfeccionamiento y amplio reparto de vehículos adaptados al terreno, los cuales no necesitarían de carreteras (vehículos que no estarían impulsados por motores de combustión interna).

Nota: los únicos vehículos de este tipo actualmente en servicio han sido diseñados, bien para que los turistas y sus coches crucen el canal de La Mancha, o bien para que el Ejército de los Estados Unidos bombardeé con napalm a la gente y los pueblos del delta del Mekong.

Es también interesante contrastar la génesis, desarrollo y comercialización de un producto de consumo relativamente nuevo. Hacia la mitad de los años sesenta varias empresas estadounidenses, suecas, alemanas occidentales y de otros países empezaron a lanzar al mercado una sucesión de trineos a gasolina. Dichos "nievemóviles" se compran y utilizan principalmente en zonas de deportes de invierno. Los adquieren casi exclusivamente los adinerados y hastiados jóvenes

“atletas”, a quienes estos pequeños y veloces artefactos permiten atravesar terrenos nevados “como si fueran en una butaca”, en tanto que calefactores automáticos les ayudan a “salir del paso”. Estas motosillas con motor propio cuestan actualmente unos 995 dólares. Para ayudar las ventas se han organizado clubs y rallies de nievemóviles, y el “consumidor perspicaz” ya dispone de una atractiva gama de accesorios suplementarios (cassetes empotrados, radio emisor-receptor, remolques, etc). Sin embargo, ha llegado a manifestarse una nueva necesidad.

Las poblaciones rurales de Canadá y Finlandia, los lapones de Noruega y Suecia, y los habitantes de las regiones polares de la Unión Soviética, han descubierto que vehículos de este tipo resultan útiles para la caza, pesca, agrupamiento de renos, y para transportes de urgencia. Con toda seguridad, se trata de un campo en el cual el diseñador industrial podría trabajar con sus valores tradicionales de reducción de coste y producción en cadena. Un vehículo de este tipo que se vendiera a unos cien dólares o menos suministraría un nuevo instrumento de trabajo a las muchas personas que hoy día viven en circunstancias inciertas. Y sin embargo los nievemóviles se van haciendo cada día más complejos, cada vez se les carga más de valores de consumismo, y cada vez son más caros.

Uno de mis equipos estudiantiles de diseño intentan actualmente desarrollar y construir un primer prototipo de nievemóvil barato, impulsado a batería, especialmente diseñado para atender las necesidades de los esquimales, los indios de la costa noroeste, y los lapones. Antes de empezar con el proyecto lo discutimos con los sectores especializados en la industria norteamericana, quienes rechazaron la totalidad de la propuesta por considerarla impracticable, absurda e innecesaria. Intentamos también construir nuestra motosilla de manera que resulte lo más silenciosa posible y libre de agentes contaminantes.

La última sección del Informe Kaiser se refiere a la educación. El desarrollo agrario de una nación guarda relación directa con la elevación del nivel de educación general de su pueblo. En los países en desarrollo hay 750 millones de analfabetos. El hecho de que en la actualidad haya en estos países 20 millones más de analfabetos que hace tan sólo cinco años demuestra lo inadecuado de los esfuerzos educativos. La radio de transistores económica que yo mismo he diseñado, la cual se fotografía y describe en otra parte de este libro, constituye un buen ejemplo de como un instrumento pequeño y un tanto “trasto” puede llegar a ser un eslabón de un sistema educativo total, y con ello trascender a las estrechas funciones para las cuales había sido diseñado en un principio.



Publicidad de un minitractor fabricado por la Plastics Division of Kodak.

Es un crimen que en el momento actual no haya en ninguna parte ni siquiera una escuela de diseño que incluya en su plan de estudios, siquiera de forma parcial, alguna especialidad del diseño agrícola. En lugar de dirigirse a tales necesidades ambientales, las escuelas de diseño industrial aúnan sus esfuerzos para enseñar diseño orientado a escenarios mucho más exóticos.

Durante la primavera de 1969 seis importantes escuelas de diseño norteamericanas se comprometieron en un concurso y exhibición de diseños de ambientes habitables y de trabajo a instalar en el fondo del océano. La copiosa publicidad que rodeó estos esfuerzos estuvo a punto de verse ahogada por otro programa que se ocupaba del diseño de un centro recreativo a levantar en la Luna. Qué duda cabe que dentro de poco el hombre tendrá que cosechar esos campos ricos en proteínas que son los océanos del mundo. Tampoco falta mucho para que realicemos prospecciones mineras y petrolíferas en los suelos de los océanos y cultivemos los peces y las algas de los mares. Y de seguro que antes que termine nuestro siglo el hombre contemplará las estrellas desde sus colonias cupulares semipermanentes de la Luna. Pero las oportunidades de un equívoco mañana no

nos autorizan a ignorar las necesidades de hoy. Los concursos de diseño como los dos que acabamos de mencionar suelen asignarse porque se trata de ocupaciones más fascinantes, "gloriosas" y *divertidas* que el tener que luchar denodadamente con los problemas reales. Además, a las clases dirigentes les interesa proporcionar a la juventud vías de escape de ficción científica, no sea que llegue a percatarse de los rigores de la realidad.

Se necesitarán diseños cuando el hombre se establezca en el suelo de nuestros océanos y sobre planetas que giren alrededor de soles lejanos. Pero el salto del hombre a las estrellas y su vida bajo los mares está severamente condicionada por el medio ambiente que creamos aquí y ahora. Hay un error en alguna parte cuando los jóvenes están más familiarizados con la construcción de una sala de juegos en Marte que con las condiciones de vida en una granja de los Apalaches meridionales. Se les ha enseñado una mentira cuando se hallan más familiarizados con las presiones atmosféricas de la Fosa de Mindanao que con la contaminación atmosférica sobre Detroit.

11 LA PIZARRA DE NEON

La educación del diseñador y la formación de equipos de diseño integrado.

Mentir a la juventud es inicuo.

Demostrarles que las mentiras son ciertas es inicuo.

Los jóvenes saben lo que pretendéis. Los jóvenes son personas.

Decídes que las dificultades son innumerables,

dejadles ver no sólo aquello que existirá,

que también vean con claridad los tiempos actuales.

Evgueny Yevtushenko

La educación del diseñador (como casi cualquier otro tipo de educación) se basa en el aprendizaje de técnicas y en la adquisición de una filosofía. Es de lamentar que en nuestras escuelas de diseño ambas cosas estén equivocadas. Las técnicas que impartimos se relacionan con demasiada frecuencia con procedimientos y métodos de trabajo propios de una época que está tocando a su fin. La filosofía es una mezcla a partes iguales de la clase de individualismo bohemio autoexpresivo que se define inmejorablemente como *la vie bohème*, y un comercialismo brutal orientado a la obtención de beneficios. Además, en el mejor de los casos el método que se sigue para transmitir todo esto es viejo de casi medio siglo.

En 1929 la Albert Langen Verlag de Munich publicó el libro de László Moholy-Nagy *Von Material zu Architektur*, volumen 14 de la Bauhaus. Moholy-Nagy intentaba encontrar nuevas maneras de implicar a los jóvenes con la interrelación de la tecnología y el diseño, el diseño y los oficios, el diseño y el arte. Es posible que la idea más importante fuera la de hacer que los estudiantes experimentaran directamente con herramientas, máquinas y materiales. El desarrollo tecnológico no terminó en la sierra de banda eléctrica que en 1919 se albergó en algún sótano de la Bauhaus. Fundamental la educación en este tipo de desarrollo supone ignorar el proceso de datos, la tecnología de las computadoras, los mecanismos de control remoto, los aviones a reacción, la investigación espacial: de hecho, todo cuanto la ciencia y la investigación han desarrollado para la humanidad durante esta segunda mitad de siglo, la más productiva.

Cuando Moholy-Nagy inauguró en Chicago la "Nueva Bauhaus" (el posterior Instituto de Diseño), volvió a publicarse el libro (por Norton, en 1938) con el título *The New Vision*. Poco después de morir Moholy-Nagy, en 1947, se publicó una refundición ampliada y profusamente ilustrada bajo el título *Vision in Motion*. Actualmente, casi un cuarto de siglo después, esta refundición de 1947 de una traducción de 1938 de un libro de 1929 que describe experimentos de diseño realizados en 1919 sigue siendo la base del plan de estudios de diseño en casi todas las escuelas norteamericanas y europeas. Pletórico, un experimento convertido en tradición avanza por la segunda mitad del siglo. ¿Nos extrañará que los estudiantes se aburran? ¿Nos sorprenderá que nuestros jóvenes hayan dejado de considerar que la universidad y las materias que allí se imparten guardan relación con la vida? Por supuesto, un estudiante que se matricule en una escuela o universidad de diseño en septiembre de, por ejemplo, 1971, deberá tener conocimientos suficientes para actuar de modo competente en el mundo profesional a partir de 1976, y es predecible que llegue al cúlmén de competencia profesional en 1995 o en el año 2000.

Como afirma George B. Leonard en su obra *Education and Ecstasy*, el aprendizaje tiene que ser una experiencia productora de éxtasis. En el mejor de los casos, por ejemplo, aprender a conducir un coche produce éxtasis (cualquier chico de 16 años se lo puede decir). La conducción de un automóvil exige una mezcla fantástica de destreza en la coordinación motora, fisiológica, y psicológica. Contemple a los miles de personas que circulan por la Autopista de los Angeles a las cinco de cualquier tarde. Son personas que dominan dos toneladas de acero y maquinaria, que van como rayos a más de 100 kms/h, midiéndose en centímetros la distancia entre parachoques. Es una actuación impresionante. Es una pericia que se ha aprendido, y muy cualificada. Y es muy posible que sea la actividad más estructurada no instintiva que aborden estos conductores en toda su vida. Conducen extraordinariamente bien; la pista que nos explica su destreza la encontramos en el mismo método de aprender a conducir. Porque aprender es cambiar. El aprendizaje es un proceso durante el cual el medio ambiente cambia al estudiante, y el estudiante cambia al medio ambiente. En otras palabras, *se influyen mutuamente*. El conductor principiante y su coche, así como la red de carreteras, otros coches, y el profesor, están inmersos en un sistema autoregenerativo en el cual todo leve perfeccionamiento de una ligera pericia queda inmediatamente recompensado o positivamente reforzado. Volvamos a George B. Leonard (página 39 de su *Education and Ecstasy*):

Ningún medio ambiente puede afectar seriamente a una persona a menos que sea fuertemente interaccional. Para ello, el medio ambiente ha de ser

sensible al estímulo, esto es, debe suministrar información pertinente al estudiante. Para que esta información sea pertinente tiene que encontrarse con el estudiante *allá donde esté*, y a continuación programar (esto es, alterarse en etapas apropiadas en los momentos apropiados) a medida que él cambia. El estudiante va cambiando (es decir, va aprendiendo) mediante sus respuestas al medio ambiente.

Desgraciadamente, la educación se ha convertido en un método para mantener el status quo, una forma de impartir y conservar las actitudes morales, los presuntuosos estilos de vida, y otros valores sacrosantos propiedad de lo viejo, y de administrar aquello que en un momento dado se acepte como "la Verdad"

Digrediendo un instante, veremos que el ejemplo citado anteriormente del aprendizaje a conducir un automóvil no es, en realidad, sino un modelo a escala de cómo ha aprendido a vivir la humanidad en general. Porque durante millones de años el hombre era cazador, pescador, marinero. Como cazador vagó por la tierra formando parte de una reducida partida de caza (en cierto modo, un equipo interdisciplinario). Perfeccionó herramientas primitivas (aunque elegantemente funcionales): testimonios que llegan de Choukoutien, China, demuestran que el Hombre de Pekin (*Pithecanthropus pekinensis*) labraba herramientas de piedra mucho antes de que el *Homo sapiens* apareciera sobre la tierra, y también se servía del fuego.

El hombre en cuanto cazador-pescador-marino no estaba especializado, era un generalizador cuyo cerebro le suministraba aquella comprensión social y control de los impulsos fortuitos que se necesita en una partida de caza o sociedad. Se nos dice que incluso el lenguaje se desarrolló para atender las necesidades de grupo en la partida.

El hombre tuvo mucho éxito como cazador. Equipado de lanza, honda, arco; de cuchillos magníficamente labrados de piedra obsidiana, asta o hueso; se propagó desde Siberia hasta España, desde los helados barrancos del Afganistán hasta Mesopotamia. Y los primitivos cazadores más aventureros persiguieron al bisonte y al mamut por el helado estrecho de Bering y penetraron en América del Norte, estableciéndose en las Grandes Llanuras hace casi 15.000 años. Eran *Homo sapiens* y eran cazadores. *Los cultivadores de la tierra jamás hubieran sobrevivido*. Las mismas obras de arte del Paleolítico Superior testimonian una existencia bastante desahogada y, al menos en Europa, la vida de estos cazadores debió de ser notablemente agradable.

No pretendo sugerir que el cazador fuera un "buen salvaje", a la Rousseau. Si le comparamos con sus descendientes agricultores del Neolítico puede resultar ser un prójimo rudo y casi salvaje. Y sin embargo, al estudiar la arqueología del Paleolítico o al leer sobre las tribus en extinción que hoy día son fundamentalmente paleolíticas (los bosquimanos del Kalahari, los aborígenes australianos, o los esquimales), o al convivir con ellas, encontraremos muchas cosas ingeniosas y admirables.

Citemos a Nigel Calder, en su obra *The Environment Game*:

¿Cómo te las arreglas con un elefante macho furioso cuando no tienes más que una piedra afilada? Te apartas de un salto, te escurres detrás suyo, y le cortas los tendones del talón. ¿Cómo conseguirás atraer a una jirafa, el más tímido de los animales grandes? Te aprovechas de la curiosidad que siente por los objetos brillantes: haces brillar hacia donde está una piedra pulimentada. Según Laurens Van der Post, los bosquimanos acostumbra a servirse de leones como si fueran "perros" de caza: les dejan matar caza mayor y comer un poco, para después alejarlos con fuego. Franz Boas nos dice como se las arreglan los esquimales para acercarse a los ciervos: van dos hombres juntos, uno de ellos inclinándose para asemejar el lomo de un caballo de pantomima, el otro llevando el arco sobre los hombros para que parezca la cornamenta, y mugiendo como los ciervos. Los despreciados aborígenes australianos pueden "viajar sin impedimenta": solo con unos cuantos utensilios de madera y piedra, y, con sus conocimientos de la naturaleza, son capaces de sobrevivir indefinidamente en el Gran Desierto de Arena. Si alguna vez dejamos que estos ecos de nuestra prehistoria se introduzcan en nuestras sofisticadas cabezas, despertarán en nosotros la excitación, cuando no la envidia.

Se nos ha enseñado tradicionalmente a considerar a la agricultura como si fuera el requisito previo de la civilización. La vida social complicada, se nos ha dicho, no podía desarrollarse hasta que el hombre se liberara de sus diarias tareas de caza y pesca. Pero últimamente esta teoría está siendo recusada por la opinión de que las primeras colonias civilizadas estaban basadas en altamente organizados acopios de alimentos, más que en el cultivo. Las sumamente estructuradas sociedades de los indios norteamericanos y de los comedores de salmón de la Columbia Británica estaban tan bien provistas de alimentos que se desarrollaron extensas colonias.

Volvamos a Nigel Calder, en *The Environment Game*:

El principal inconveniente físico del hombre cazador debe haber sido el estorbo de la familia. La criatura humana es especialmente indefensa y de lenta maduración. Por lo tanto fué necesaria desde un principio una vida doméstica bien establecida y adecuadamente protegida. Las mujeres que se quedaban en casa cuidando a los niños mientras los hombres salían de caza estaban en buena situación para desarrollar artes como la cocina, la confección de ropas y la alfarería; para experimentar con nuevos alimentos, para descubrir, en sus "jardines", los principios elementales de la reproducción de las plantas. Jacquetta Hawkes ha señalado: "Estamos tentados de convencernos de que las primitivas sociedades neolíticas otorgaron a la mujer la categoría social mas elevada que jamás ha conocido". (*Pre-history*, Historia de la Humanidad de la UNESCO).

A decir verdad, fue la agricultura la que colocó al hombre en la fatídica pendiente descendente de la especialización. El hombre, que hasta entonces se desplazaba de forma dinámica por el medio ambiente, miembro de una partida de caza interdisciplinaria y no especializada, dió comienzo a un paciente y milenar cultivo de la tierra. En lugar de aprender mediante intercambios con el medio ambiente, implantó evos de aburrimiento y convirtió a la tradición en sabiduría; de aquí que ser conservador fuera una virtud. Como los establecimientos humanos se localizaban en regiones agrícolas ricas, los desastres naturales pasaron a ser notables destructores del patrón social. Había que apaciguar a los celosos y vengativos dioses mediante la clase sacerdotal, los sacrificios y los rituales. El hombre ya no se alzaba y luchaba con lo que le rodeaba él solo, moviéndose libremente por el planeta. En lugar de eso, el territorio se hizo precioso, y la guerra se convirtió en una prolongación del arte de gobernar.

Como ha dicho Buckminster Fuller, cualquier criatura viva está mas especializada que el hombre. La mayoría de las aves, capaces de volar maravillosamente, apenas pueden caminar. Las palomas se las arreglan para caminar un poco mejor que la mayoría de las demás aves, y el petirrojo sabe saltar. Pero casi todas las aves son incapaces de dar un paso. Los peces nadan maravillosamente y se desenvuelven bien en su medio, pero no saben andar y (por lo general) no pueden salir a la tierra. Se trata de formas de vida sumamente especializadas. La única especialidad absolutamente exclusiva del hombre es su capacidad de aprender, comprender, utilizar la información, y acometer tareas inauditas.

Durante millones de años el parvulario del hombre fué la tierra misma. El medio ambiente, los desastres y los depredadores enseñaron a la humanidad a

reaccionar y a conducirse. Pero ahora los *educadores* han suplantado a nuestros "enemigos naturales", y tratamos de aprender lo que nos enseñan. Arrancar brutalmente al hombre de su legado natural de no especialización de esta manera solo puede tener consecuencias brutales. Donde las escuelas y universidades han cometido sus equivocaciones más notorias es en el campo de empujar al hombre hacia áreas de especialización cada vez más restringidas. La "revolución universitaria" de nuestros días es la reacción intuitiva del estudiante.

La tecnología moderna (computadoras, automatización, producción en cadena, comunicaciones de masas, viajes a altas velocidades, etc) comienza a dar a la humanidad una oportunidad de regresar a la experiencia del aprendizaje mediante intercambios y al despertar sensorial del primitivo cazador. La agricultura hidropónica, el "pastoreo piscícola", la fabricación de proteínas y las granjas-rascacielos también colaborarán en ello. La educación puede de nuevo ser pertinente a una sociedad de *generalizadores*, en otras palabras, de diseñadores-planificadores. En el capítulo primero demostramos que los diseñadores (sobre todo) deben obrar según una base de no especialización; poco puede sorprendernos, pues, que la instintiva rebelión estudiantil contra la "educación para el status quo" acostumbrara a comenzar en nuestras escuelas de diseño. Porque el diseñador configura los ambientes en que todos viviremos, las herramientas que todos utilizaremos. Y el estudiante de diseño no puede permanecer durante mucho tiempo al margen de las indigeribles manifestaciones de mal diseño que aparecen en nuestra sociedad.

El principal inconveniente de las escuelas de diseño puede ser que enseñan demasiado diseño y poco del entorno social, económico y político donde se manifiesta el diseño. No es posible enseñar nada *in vacuo*, mucho menos cuando se trata de un sistema tan profundamente implicado con las necesidades fundamentales del hombre como, según hemos visto, es el diseño.

Comprensiblemente, ha habido muchas respuestas diferentes a esta dicotomía entre el mundo real y el mundo de la escuela.

Al fin y al cabo, puesto que hemos conseguido (a nivel nacional) asesinar, violar, torturar, saquear y exterminar a unos 60 millones de indios; puesto que las naciones del mundo han conseguido (a nivel internacional) asesinar, napalmizar, atomizar y mutilar a unos 150 millones de personas *durante los últimos 54 años solamente*; y puesto que en la presente década están muriendo de hambre o de enfermedades de fácil curación otros 600 millones de hombres, mujeres y

niños (un sexto de la humanidad), los estudiantes pueden sostener que *nosotros*, quienes diseñamos nuestro medio ambiente, herramientas y productos, hemos estado perdiendo la ocasión.

Y sin embargo las "responsables" respuestas de los diseñadores ante crisis semejantes han consistido (solo durante el año pasado) en trivialidades tales como una silla para el cuarto de baño de oro de catorce quilates que cuesta 3.000 dólares y se anuncia tentadoramente en los periódicos de la Jolla, California; una estera de cuarto de baño que cubre todo el suelo, hecha de piel de mono y que cuesta 12.800 dólares; y finalmente, para las personas ahorrativas, la mujer de plástico hinchable, tamaño natural, que cuesta 9,95 dólares, 16,95 dólares en versión deluxe (véase el anuncio aparecido en el número de febrero de 1969, página 93, de la revista *Argosy*, reproducido en el capítulo sexto de este libro.)

En una sociedad dotada de fundamentos (dentro de pocos meses ya aparecerá la "Tarjeta de Crédito Universal") cuanto se dijo anteriormente apesta a herejía. Oiga, ¿acaso no están nuestros cerebros cavilando sobre lo impensable? ¿Acaso no producimos la hierba artificial de más alta calidad? ¿Acaso nuestras rocas de fibra de vidrio (huecas, para facilitar el traslado) no son la envidia del Mundo Libre?

Y bien, ¿cuál es la situación del diseño en el mundo occidental de hoy? Sabemos que los conceptos gemelos de "estética diseñada" y "envejecimiento diseñado" están interrelacionados, y esta correspondencia se hace muy clara tanto en la investigación elemental como en el proceso de fabricación. Los objetos se diseñan, fabrican y compran con una variedad de estilos. A pocos consumidores o, si vamos a eso, incluso diseñadores, les resulta anacrónico y absurdo un receptor de televisión estilo Francés Provinciano, un refrigerador barroco, o un rascacielos "Colonial Americano". Existen muchos enfoques estilísticos diferentes, dentro incluso del estrecho margen de "moderno" y "contemporáneo", y el público los acepta. Las claras direcciones del pasado se han convertido en fragmentaciones desiguales y fortuitas.

Una de las causas de esta fragmentación la encontramos en nuestros procesos económicos. Los bienes de consumo de cualquier tipo, incluyendo las casas, edificios residenciales, centros cívicos, moteles, deben tener siempre apariencia de nuevos. Porque nosotros compramos o alquilamos solamente aquello que ha cambiado y, además, *lo parece*. La industria, de la mano de la publicidad

y de los departamentos de ventas, nos enseña a buscar e identificar estos cambios superficiales, a esperarlos y, en último caso, a exigirlos. Los cambios auténticos, los esenciales, implican fabricar o construir de nuevo, y en nuestro sistema actual los costes que ello supondría resultan prohibitivos. Pero volver a pintar y/o redistribir las superficies (interiores o exteriores) al público sometido a la publicidad le resulta igualmente excitante, y resulta mucho más barato.

Así, las piezas vitales de funcionamiento de un aparato (las tripas de una tostadora de pan, por ejemplo) permanecerán inalteradas durante años, en tanto que el acabado, los embellecimientos exteriores, los dispositivos de control, el color y la textura se modifican todos los años. Lo cual sigue siendo cierto incluso cuando la pieza operativa está lejos de ser perfecta o, de hecho, tiene flojeidades o defectos (como en el caso de automóviles, lanchas a motor, acondicionadores de aire, refrigeradores, o lavadoras). La automatización tiene asimismo a revelar periódicamente los auténticos problemas de diseño que son excesivamente costosos. El planificador regional se ha convertido en diseñador de paisajes, el arquitecto en decorador, y el diseñador en estilista o en embellecedor. El mecanismo y la estructura se relegan al ingeniero especialista, y el producto carece de unidad o integridad de propósito.

Sin proponérselo, incluso el más humilde estilista puede dar con algún acorde telésico o de común asociación que consiga que el consumidor desee retener el producto en lugar de cambiarlo por la versión más reciente. (Ejemplos de no hace mucho: el Mustang 1961 y el Porsche 1954). Para echar abajo incluso esta inintencionada desgana por parte del consumidor de desechar objetos, hemos producido materiales que soportan mal el paso del tiempo. Durante la mayor parte de la historia de la humanidad los materiales, al ser orgánicos, envejecían con elegancia. Los techos de paja, muebles de madera, ollas de cobre, mandiles de cuero, tazones de cerámica, y muchos más objetos, recogían pequeñas melladuras, arañazos y abolladuras, se desteñían poco a poco e iban tomando una delgada pátina a consecuencia del proceso natural de oxidación. Finalmente se desintegrarían en sus componentes orgánicos. Hoy día se nos enseña que el envejecimiento (sean objetos o personas quienes envejezcan) es sutilmente malo. Nos servimos de cosas, nos las ponemos y las disfrutamos en tanto y cuanto parezca que acaban de comprarse. Pero tan pronto como el calor del sol deforme el cubo de plástico (por poco que sea), tan pronto como la tabla de la mesa de imitación de nogal se funde por culpa de un cigarrillo, o se desprege la base de aluminio de un vaso de whisky, se nos ha enseñado que tenemos que tirar el objeto culpable.

Este divorcio entre el mecanismo de funcionamiento (el cual, debido a los costes del labrado y troquelado sigue sin alterarse) y la cada vez más efímera superficie externa ha llevado a una ulterior especialización y a una estética que se basa únicamente en la apariencia externa. Los diseñadores de "epidermis" (los estilistas de Detroit) ignoran altaneramente a los diseñadores de "tripas" (los ingenieros e investigadores); forma y función están escindidas. Pero ni una criatura ni un producto pueden sobrevivir mucho tiempo si su carne y sus entrañas están separadas. Finalmente, a causa del enorme esfuerzo que se precisa para no rezagarse respecto a una rápida tecnología, parece incertado dedicar tiempo a la investigación fundamental del diseño. Los conocimientos y cuidados que el producto mismo exige son desviados.

Una forma más duradera de pensamiento diseñador considera al producto (o herramienta, o medio de transporte, o edificio, o ciudad) como un eslabón lineal entre el hombre y su medio ambiente. En realidad debemos pensar en el hombre, sus recursos, su medio ambiente, y sus formas de pensar, planificar y manipularse a sí mismo y a su entorno, en cuanto un todo alineal, simultáneo, integrado y extenso.

Esta aproximación es el *diseño integrado*. Se ocupa de las extensiones *especializadas* del hombre que le permiten seguir siendo un *generalizador*. Dichos recursos y extensiones ya existen, pero si deseamos relacionar el medio ambiente humano con la entidad psicológica del ser humano, habremos de desarrollar nuevas extensiones y recursos, modificadas y en aumento, a varios niveles nuevos. Nuestra meta consistiría en volver a planificar y diseñar tanto la función como la estructura de todas las herramientas, productos, alojamientos y establecimientos del hombre, hasta alcanzar un medio vital integrado, un medio susceptible de crecimiento, cambio, mutación, adaptación, regeneración, todo ello en respuesta a las necesidades del hombre.

Cuantas funciones posee el hombre (respiración, equilibrio, ambulación, percepción, consumismo, creación de símbolos, generación de la sociedad) están completamente interrelacionadas y son completamente interdependientes.

El diseño integrado se ocupará, por primera vez desde el Neolítico, de la *unidad*. Lo cual debe incluir la planificación regional y el urbanismo, la arquitectura (tanto interior como exterior), el diseño industrial (incluyendo análisis de sistemas, transportes, e investigación biónica), el diseño de productos (incluyendo el vestido), el empaquetado, y cuantas destrezas gráficas y cinematográficas pueden subsumirse generalmente bajo el extendido tópico de diseño visu-

al. En la actualidad existen líneas divisorias que separan estas especialidades, pero lo demencial de tales divisiones salta a la vista incluso al nivel más elemental. Por poner un ejemplo: ¿Qué es la arquitectura? Sin duda es algo más que la destreza en la construcción de arcos. Teniendo en cuenta la mezcla actual de ingeniería civil, especulación de suelos, contratación, decoración de interiores, viviendas populares subvencionadas, jardinería, planificación regional, sociología rural y urbana, escultura, y diseño industrial, ¿podrá todavía decirse que la arquitectura tiene existencia propia, que es una disciplina aislada?

Puede decirse, ciertamente, que la gramática "formal" de tipos de construcción se ha ampliado en gran manera durante los últimos cincuenta años. Nervi y Catalano nos han dado nuevas maneras de utilizar cubiertas de hormigón precargadas y reforzadas. Jim Fitzgibbon y Buckminster Fuller nos han aportado la sinérgica, la geodésica, la Casa Dymaxion y la bóveda. En los Estados Unidos Bruce Goff y Herb Greene han desarrollado una concepción original de construcción nativa. Bill Katavolos y yo hemos estado barajando métodos teóricos de *cultivar edificios orgánicamente, en el sentido literal de la expresión*. Pero ninguna de estas aportaciones ha enriquecido de modo auténtico el campo de la arquitectura, cualquiera que sea éste. Porque, aunque podemos calcular con una exactitud casi total las fuerzas del viento que actúan contra las Casas de la Pradera de Herb Greene, y aunque podemos definir la relación peso/coste en una bóveda de Buckminster Fuller, no hemos llevado a cabo ninguna, o casi ninguna, investigación elemental que nos permita apreciar en qué tipo de construcción vive, trabaja y se relaciona de manera óptima el organismo humano. No disponemos de conocimientos suficientes en lo que respecta a algunos de los aspectos más fundamentales de la arquitectura.

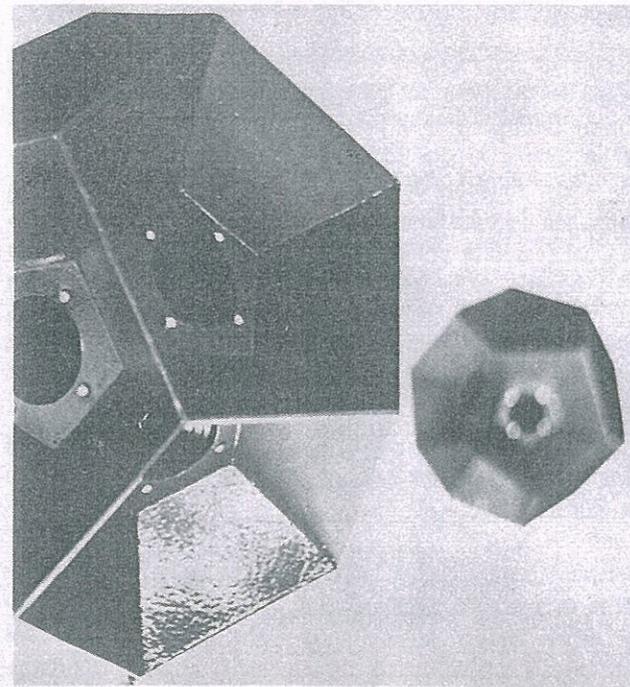
En otros aspectos, hoy día apenas podemos considerar a la arquitectura como una especialidad en sí misma (carece de definición), y, finalmente, coincide en parte con docenas de otros campos distintos. Teniendo en cuenta esto, ¿qué es la arquitectura? ¿Podría explicar esto el por qué durante la última década tantos arquitectos se han pasado al urbanismo y al diseño industrial? Y durante el mismo periodo de tiempo los diseñadores industriales se han ocupado cada vez más del desarrollo de casas prefabricadas y elementos de construcción. Los diseñadores de interiores se han dedicado a la evolución de muebles, herramientas, y, últimamente, han caído en la moda de lo "Super Gráfico", en tanto que los diseñadores visuales desarrollan productos y fabrican películas.

Se está dando una especie de movimiento browniano por todas las áreas independientes del diseño, y estoy convencido de que se trata de una reacción

intuitiva ante estos tiempos en cambio dinámico, análoga al disentimiento y desasosiego intuitivo de los estudiantes. Sería más sensato, ciertamente, decir que en el campo del diseño integrado existen muchos niveles distintos de complejidad. Los cuales podrían ocuparse de la relación de factores humanos y estructurales en un material (o conjunto de materiales) que suministra alojamiento, o con la interacción de un medio de transporte, una red de carreteras, un paisaje.

Si hablamos de diseño integrado, de diseño—en—su—totalidad, de unidad, necesitamos diseñadores que sean capaces de enfrentarse de manera extensiva con el proceso de diseño. Desgraciadamente, ninguna escuela produce todavía estudiantes así dotados. Porque su educación será menos especializada e incorporará

Configuración experimental de altavoces de alta fidelidad basados en el dodecahedro. Los conos de sonido "ideal" siguen la continuación de los planos que prolongan las aristas del dodecahedro. Este diseño utiliza doce altavoces de 93 centavos; dos de tales racimos de altavoces proporcionan el equivalente estereofónico de un sistema que cuesta diez veces más. Diseño del autor.



muchas disciplinas nuevas que ahora mismo se consideran relacionadas con el diseño sólo de una manera muy lejana, o no relacionadas en absoluto.

El diseño integrado no es un conjunto de destrezas, técnicas o procesos mecánicos; se le debería considerar como una serie de funciones biológicas que se manifiestan simultáneamente, y no en secuencia lineal. Puede considerarse a estos "sucesos" simultáneos como si fuera fertilización inicial, crecimiento vegetativo, producción (o mimesis), y evaluación, conduciendo este último a la reiniciación del proceso, a la regeneración, o ambos, con lo que se obtiene un circuito de realimentación cerrado.

El diseño integrado (un sistema de diseño unificado general) exige que, mediante cuidadoso análisis, se establezca a qué nivel de complejidad pertenece el problema. Por ejemplo, ¿nos estamos ocupando de una herramienta que debe diseñarse de nuevo, o de un método de fabricación en el que hasta ahora se utilizaba dicha herramienta, o deberíamos replantearnos el producto en sí mismo con respecto a su finalidad última? Las respuestas a estas preguntas no se obtienen mediante exámenes rutinarios, aplicables a cuestiones más simples.

Un segundo campo de investigación (indisolublemente unido al anterior) lo constituye la perspectiva histórica del problema. Cuanto diseñamos es prolongación del ser humano (normalmente se parte de lo general para llegar a lo especializado). Aunque un sistema de alta fidelidad, por ejemplo, puede recibir valores asociacionales y portar símbolos de posición social, fundamentalmente no es más que una prolongación del oído humano. Como hemos visto en nuestro complejo funcional hexagonal (capítulo primero), todo diseño ha de satisfacer una necesidad humana. La historia de las particulares necesidades del hombre, las más urgentes y las de menor importancia, y de como se han aceptado y resuelto, es vital para la comprensión e introducción de nuevos productos o sistemas que atiendan estas necesidades. Además, al cambiar la cultura, dichas necesidades habrán de estudiarse de nuevo, y habrán de reunirse con otras necesidades o sistemas. Así, una vez halladas las coordenadas históricas, humanas, de una idea, podremos aplicar ciertos principios que nos permitan saber con que etapa especial de la idea estamos tratando.

También es preciso tener en cuenta los factores humanos. Si hemos supuesto que todo diseño es una prolongación (buena o mala) del hombre, es evidente la importancia de los factores humanitarios. Todo diseño, considerado a este nivel, es un sustituto o implante orgánico (muy similar a un corazón transplantado, un riñón artificial, unas lentes de contacto, o una mano protésica).

Como tal ha de ser reconocible y utilizable no solo por los llamados "cinco sentidos", sino también por los sentidos internos, tanto los psicológicos como los cinestéticos. Debemos además percatarnos del carácter artificial de este divorcio entre las percepciones externas y las reacciones internas del hombre, pues es algo que pone en grave peligro cualquier estudio unificado de los factores humanos.

Por otra parte, en el diseño integrado debemos intentar situar el problema en su perspectiva social. Sin hacer nada práctico, hemos alabado el concepto de que el sistema fabril entero y la automatización (ambos son, cuando escribo esto, las prolongaciones supremas del hombre) conseguirán la disponibilidad de cuanto creemos que necesitamos sin esfuerzo, para todos, en cualquier lugar y en cualquier momento. Pero como nuestros criterios de vida (y cuanto actualmente catalogamos de necesidades) cambian radicalmente, puede que los valores esenciales del consumidor ya no sean "disponibilidad" y "ausencia de esfuerzo". En perspectiva vemos que nuestros intentos de trasladar indiscriminadamente todas nuestras actividades desde el ámbito manual al mecánico y después al automático puede que constituya una completa equivocación, como hemos visto en el capítulo anterior al estudiar al automóvil con relación a nuestra "Tríada de Limitaciones". Hemos venido confundiendo constantemente los fines con los medios, y hemos convertido en mecánico lo que hubiera debido seguir siendo manual, y hemos hecho que sea automático aquello que hubiera resultado más racional reemplazarlo por un sistema completamente distinto. Un buen ejemplo de tal desperdicio de energía es el cambio de marchas automático. La energía real gastada por el conductor al cambiar marchas es incomparablemente más pequeña que la gastada en la fabricación del cambio automático, por no hablar de la energía que se precisa para suministrar a la fábrica y al automóvil de las materias primas y horas de trabajo adicionales que exige la fabricación. Citemos a Bob Malone (en un documento inédito de 1957) acerca de este tema:

¿Es pues el cambio de marchas automático un auténtico avance del diseño humano o no lo es? Puesto que tiende a *separar* al hombre de una utilización básica y relativamente sencilla de sus respuestas motoras, en lugar de simplificar e integrar los procesos, podemos ver que la validez del cambio de marchas automático es ilusoria. Cuando se satisface una verdadera necesidad o deseo de un ser humano pasivo, que no se esfuerza, el resultado no es la satisfacción, sino más bien un nivel más complejo de descontento. Al hombre que está atrapado, indefenso, por un desastre natural, le sobran razones para pensar en la dignidad humana y para desear que las necesidades de su vida puedan resolverse de una manera más simple.

Otro nivel de consideración social en el diseño integrado debe tener en cuenta los grupos sociales, clases y sociedades. Hay mucho en el diseño que debe volver a examinarse para averiguar hasta qué punto es susceptible de perpetuar el sistema de clases y las categorías sociales. A medida que se van desintegrando más y más métodos de clasificación social, estratificación e identidad de clase, los productos utilizados para manifestar ambición social y búsqueda de posición adquieren mercado fácil.

Actualmente hay casi cuarenta modelos de magnetófonos a cassette. Todos ellos funcionan a pilas (con cable para red opcional): todos admiten las mismas cintas a cassette intercambiables, son prácticamente de idéntico tamaño y peso, tienen las mismas "tripas" (con frecuencia la misma fábrica manufactura distintas marcas, como si fueran aspirinas...). La caja (o "piel") de estos magnetófonos es del mismo plástico negro, a veces gris; todos tienen el mismo número de controles; la placa del fabricante se coloca en la misma posición, y todos se venden con estuches de bandolera de una imitación de cuero negro prácticamente idéntica. Y sin embargo los precios oscilan entre 22 dólares 95 centavos y 149 dólares 50 (hay quince precios intermedios); y, lo que resulta más sorprendente, se venden igualmente bien a cualquier precio.

Los diseñadores—estilistas ayudan a mantener las actuales divisiones que se dan entre los distintos niveles de ingresos de una sociedad de consumo. Si se mancomunasen los actuales conocimientos técnicos relativos a magnetófonos a cassette y se fabricara solamente un tipo óptimamente útil sería posible reducir los costes hasta un nivel de precio de venta al público de unos nueve dólares, con lo que sería posible una serie de avances importantes: podrían "publicarse" revistas, "escribirse" cartas e impartir educación en cintas que todos podrían comprar.

El *trätofflor*, un zapato—zapatilla de cuero y madera que se fabrica en Angelholm, Suecia, constituye un caso opuesto. Se trata de un calzado que puede llevarse tanto en casa como (con ropa de sport) en la calle. Se venden en Suecia a unos cuatro dólares el par. La parte superior es de piel de vaca; la horma y el tacón son de madera; las suelas, de goma. Los tres materiales se desgastan poco. Este zapato—zapatilla resulta cómodo, aparte de que favorece ortopédicamente al pie. Tienen una duración media de por lo menos cuatro años, pueden usarse bajo cualquier condición atmosférica, y atajan completamente toda clase social o rentas, al no transmitir ninguna idea de posición social. (Es interesante señalar, en este aspecto, que, últimamente, el *trätofflor* se fabrica en una variedad de tex-



Los *trätofflor*, que se siguen fabricando en Angelholm, Suecia, son un soberbio ejemplo de diseño racional, vernáculo.

turas, colores y materiales artificiales. Lo cual hace que tiendan a gastarse más deprisa, a la vez que resulta más difícil, a veces imposible, remendarlos.) *En su forma original* constituye un ejemplo soberbio de diseño nativo, sin manipulaciones. Hace poco se han popularizado en los Estados Unidos varias marcas de *trätofflor*, donde se las conoce con el nombre de "chanclos suecos" y se venden a precios más elevados.

La bancarrota moral y filosófica de las universidades y escuelas de diseño se encuentra en parte en la tendencia cada vez más acentuada de formar a los estudiantes para que lleguen a ser especialistas "verticales" estrechos, cuando lo que verdaderamente se necesita son generalizadores o sintetizadores "horizontales" y amplios. Prácticamente todo cuanto se encuentra en el medio universitario de hoy milita contra la educación orientada hacia la síntesis general. Los cursos de requisito previo, los comunes, los "selectivos obligatorios", el imperialismo de decanos y catedráticos que tienen en juego sus propios intereses creados, todo ello hace que sea casi imposible la educación encaminada a un futuro más amplio. Lo cual resulta todavía más criminal si recordamos que una especie suele pagar la especialización con la extinción. Me parece que George B. Leonard y yo compartimos la creencia de que la mayor parte de lo que hoy día se llama "educación" no es en realidad sino un "crimen contra la humanidad", tal como lo definen las Leyes de Nuremberg de 1945, y que casi todos los educadores deberían ser encarcelados por violar por lo menos seis de los diez puntos del código antedicho al hacer experimentos con seres humanos (sin su consentimiento, sin que el sujeto tenga derecho a dar por terminado el experimento, sin que el sujeto tenga derecho a alterar las condiciones en que se encuentra, por torturar, etc.

etc.) A los jóvenes de hoy les honra el haber sospechado todo esto y estar intentando cambiarlo.

Por supuesto, lo ideal sería que jóvenes inquietos de cualquier edad se reunieran para abordar el diseño. Lo cual significaría aprender, estudiar, darse clases unos a otros, experimentar, emprender investigaciones y discusiones, y entrar en contacto mutuo y con personas dedicadas a otras especialidades que normalmente no están subsumidas en el apartado del diseño. Un grupo así sería reducido (de 30 a 50 personas) y sus componentes permanecerían juntos durante semanas, meses e incluso años. Los miembros del equipo, individualmente o en pequeños grupos, podrían separarse del mismo a voluntad para viajar o trabajar directamente con otros grupos o en sistemas fabriles. Por supuesto, todo componente del equipo tendría a su disposición programas de enseñanza por computadora, así como adquisición, almacenamiento y recuperación de datos también por computadora.

Pero probablemente sea más significativo elucidar qué puede hacerse ahora mismo y en el futuro inmediato.

Al elaborar un plan de estudios de cinco años previo a la titulación en diseño industrial y ambiental (en la Universidad de Purdue), tuve cuidado de que el programa de estudios de cada estudiante constara de una combinación tan libre y amplia como fuera posible. Intentamos destruir las falsas líneas divisorias que separan los distintos campos especializados del diseño, tales como diseño visual, diseño de interiores, diseño industrial, etc. Parte de ello suponía asimismo la formación del estudiante en medios de comunicación y expresión propios del siglo XX, tales como la informática, fotografía, cinética, cibernética, electrónica y cinematografía. Además de la exploración de los métodos verbales, visuales y tecnológicos para transmitir información, se animó a los estudiantes a tomar parte en otras disciplinas que conciernen al diseño generalizador integrado. Así, se recaló la importancia de la sociología, antropología, psicología (percepción, factores de ingeniería humana, ergonómica) y, de hecho, la totalidad de las ciencias del comportamiento. Ya que tanto el ser humano considerado individualmente como los grupos sociales son biológicamente funcionales, las llamadas ciencias de la vida han de ser la piedra angular del estudio de sistemas, formas, estructuras y procesos. De aquí que el trabajo en biología estructural y etología diera lugar a un notable incremento del estudio de la química, física, estática y dinámica. Ello condujo a cursos de biónica y biomecánica teórica y aplicada (confróntese el capítulo noveno). Para terminar, casi un tercio de la totalidad del tiempo de estudios se dejó abierto a materias optativas absolutamente

libres, lo cual quiere decir en la práctica que el estudiante podía cumplimentar una asignatura secundaria relativa al campo que le concerniera, como la antropología o las ciencias políticas.

Desgraciadamente, casi todas las escuelas o departamentos de diseño estadounidenses exigen una subtitulación en la misma especialidad que aquella en la cual el estudiante aspira a graduarse. Nuestra firme creencia de que las auténticas necesidades del mundo deben atenderlas equipos interdisciplinarios de diseño nos llevó a optar por un camino diferente. De aquí que para los trabajos previos a la titulación no exigiéramos cuatro o cinco años de estudios previos de diseño industrial, arquitectura o alguna otra rama del diseño, sino que preferiéramos captar a nuestros jóvenes del campo de las ciencias del comportamiento. Esto añadió sentido a su trabajo.

Parte de la base (radical en las esferas educativas de hoy) de que mis alumnos asisten a clase porque quieren aprender diseño. Es por esto que debemos rechazar la opinión tan arraigada hoy día en los Estados Unidos de que el catedrático desempeña un papel autoritario, de naturaleza disciplinaria, y de que el profesor debería ser un policía por horas. Por lo tanto los estudiantes tienen libertad de movimientos, y su asistencia a clase jamás se anota en un siniestro librito negro. Las calificaciones (un método mecánico de determinar la pericia relativa de cada estudiante incluido en una clase) nunca se utilizan como es habitual. En lugar de ello, a los estudiantes que en determinados momentos muestran una pericia claramente superior, se les anima a "saltarse" semestres enteros, incluso años escolares.

A quienes parecen encontrar dificultades en realizar un trabajo significativo en el diseño se les aconseja dedicarse a otras especialidades, o marchar a otras escuelas. Esta relajación del papel disciplinario del profesor elimina uno de los efectos secundarios más dañinos y destructivos de la educación norteamericana: la competencia y la agresividad. Está claro por qué nuestros procedimientos educativos fomentan estos impulsos gemelos: sin ellos fracasaría rotundamente el sistema de beneficios comerciales. Todo estudiante debería saber exigir la "categoría máxima de clase" (una calificación óptima) para el trabajo de un semestre *antes* de que comience el semestre. Esto, junto con los otros procedimientos de calificación resumidos antes, satisfacen un doble propósito. Para empezar, desenmascaran la insolencia del sistema universitario competitivo; en segundo lugar, liberan al estudiante de la inquietud, tensión y preocupación por sus notas, que a veces le llevan al suicidio. *En lugar de eso, el estudiante se hace partícipe de su propio desarrollo, se ve transformado por su medio ambiente y, a su vez, lo transforma.*

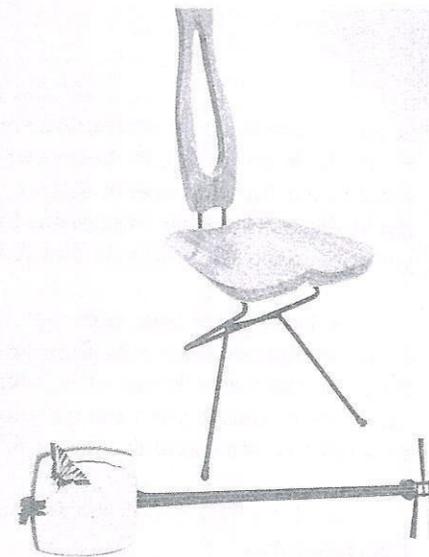
El estudiante de hoy (el niño que nació en la era de la televisión, la información electrónica y el cine) posee al ir a la escuela, antes de recibir la primera lección, una gran diversidad de habilidades. En algunas ramas, inevitablemente, dispondrá de conocimientos más recientes, más precisos o más apropiados que su profesor. Por lo tanto, una clase de diez estudiantes y un profesor es en realidad un grupo de once profesores, once investigadores a la búsqueda del conocimiento, cuyos distintos antecedentes se complementan entre sí. En las escuelas donde he trabajado animábamos a los estudiantes a darse clase entre ellos. Cuando teníamos la suerte de tener en clase a un alumno que anteriormente había trabajado en la industria electrónica, o que dibujaba extraordinariamente bien, se le pedía que se hiciera cargo de la enseñanza pertinente. Porque a estas alturas ya ha quedado sumamente claro que la principal tarea de una escuela consiste en aprender de los estudiantes y en transformarse según ellos.

Los estudiantes de los cursos avanzados han de tener el derecho a nombrar el profesor por votación. En mi escuela nos ayudan a elaborar nuestro siempre cambiante plan de estudios, y con frecuencia promueven cursos totalmente nuevos que ellos opinan son necesarios. A fin de experimentar con distintas condiciones de trabajo, el estudiante no solo trabaja en proyectos individuales, sino que con frecuencia también se le da la oportunidad de trabajar en "equipo de amigos" (dos estudiantes). A menudo se forman equipos más amplios que abarcan estudiantes y profesores de disciplinas diferentes. Los problemas a resolver varían desde ejercicios simples que pueden resolverse en dos horas hasta problemas que llevan un mes o dos de trabajo. En algunos casos un equipo más numeroso puede estar trabajando un año entero en un problema más formidable. Como al estudiante se le anima, a fin de que capte el significado del diseño generalizador integrado, a analizar a fondo el contenido social y humano de cualquier problema dado, tiene derecho a negarse a trabajar en un problema determinado y sustituirlo por un problema diferente que él mismo plantee. El estudiante tiene derecho a poner en duda la conveniencia de que una clase entera aborde determinado problema. Tales asuntos se resuelven mediante discusiones libres y abiertas; discusiones que de cuando en cuando conducen a alterar el problema o a sustituirlo por otro.

Ocurre que el viejo dicho, "puede que el estudiante enseñe al profesor", es cierto en el sentido literal de la expresión. Es por esta razón que animo a mis alumnos a comprometerse en alguna medida con la enseñanza. Sólo explicando a otros los absurdos de nuestro sistema social aprendemos nosotros mismos a ver a través de ellos. Y es a través de la enseñanza y el trabajo con grupos que normalmente se encuentran al margen de la experiencia del diseñador como empe-

DERECHA: Silla diseñada para su presentación en un concurso internacional. El peso es aligerado de la columna vertebral, repartiéndose por los tejidos adiposos de la espalda. Diseñada por el autor, cuando todavía era estudiante. La silla se vendió con éxito, pero el diseñador terminó retirándola del mercado porque resultaba fea y costosa.

DEBAJO: Diseño corregido de la misma silla, para que la industria casera de los Apalaches Meridionales pueda fabricarla fácilmente. Es más simple y menos cara, y el dinero va directamente a las personas que la labran. Diseño del autor.



zamos a comprender las verdaderas necesidades de la gente o, a veces, incluso la existencia de ciertos grupos. Como escribió Ho Ching-chi en la introducción a su ópera *La muchacha de cabellos blancos*: "Nuestro maestro es el pueblo, es él quien nos ha dicho qué trabajo tenemos que hacer. Es nuestro juez más digno de crédito y nuestro crítico más autorizado. Es a veces el creador de este arte..." (Pekín, 1954)

Es también por esta razón que insto a mis alumnos a que viajen mucho, a que trabajen en muchos empleos, los cuales no tienen por qué ser de diseño. Pueden trabajar en oficinas, en la industria, en las fábricas y en las granjas. Dichos trabajos constituyen parte obligatoria de sus estudios durante las vacaciones de verano; un año entero de "internado" es provechoso siempre que sea práctico.

En el capítulo duodécimo se describe un ambiente de estudios más ideal, factible hoy día.

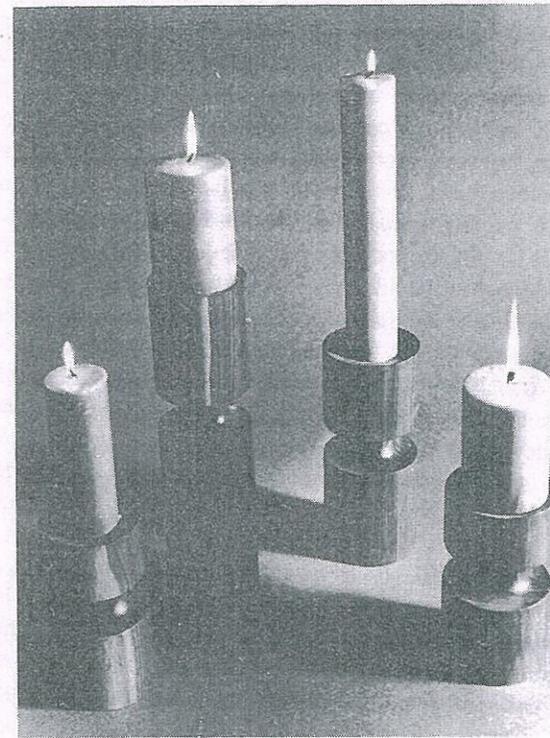
Como dije anteriormente, es esencial la experiencia de trabajar integrado en un equipo multidisciplinario. Posiblemente sea esta una de las cosas más difíciles de inculcar. A los jóvenes diseñadores se les ha remachado hasta el exceso el concepto del genio solitario y esforzado, el autónomo solucionador de problemas. Pero la realidad desmiente esta imagen. Hoy día casi todos los diseñadores en activo se encuentran integrados, les guste o no, en un equipo. Puede que intenten desesperadamente aferrarse al tranquilizador auto-engaño de que trabajan solos, cosa que, en realidad, no es así. La típica empresa de ventas de nuestros días constará de personal directivo, especialistas en análisis de mercados y motivación, publicistas, ingenieros de producción y, con bastante frecuencia, psicólogos del consumidor. Algunas de estas personas ejercen poderes decisivos; otros puede que trabajen como asesores; otros, en fin, pueden poseer amplios poderes consultivos. La realidad es que en muchos casos el diseñador se encuentra con que no es sino una especie de apéndice vermiforme de la brigada comercial-publicista.

El diseño integrado necesita también equipos de especialistas: especialistas en campos que no estén orientados a la obtención particular de beneficios, sino hacia una preocupación humana y humanitaria por el hombre y su medio ambiente. Dicho equipo podría constar de un diseñador, un antropólogo, un sociólogo, e ingenieros especializados en distintas ramas. Completarían el equipo un biólogo (o al menos alguien versado en biónica y biomecánica) y especialistas en medicina y psicología. Finalmente, y esto es muy importante, en el equipo de diseño ha de haber un representante de la gente para la que aquel trabaja. Sin la colaboración de los "clientes" definitivos no puede hacerse diseño socialmente

significativo. Cuando los estudiantes se enfrentan por primera vez con este concepto, intentan eludir una confrontación con algunos grupos clientes, alegando que habría dificultades de comunicación, o que posiblemente los componentes del grupo serían lo bastante ignorantes como para no percatarse completamente de sus propias necesidades. Francamente, semejante falta de fé en la gente no puede justificarse.

Yo he trabajado con equipos de diseño que incluían gentes pobres, no instruidas, de ámbitos rurales, niños pequeños, o enfermos mentales. Aunque el proceso de establecer un vínculo de comunicación fue lento y difícil, al final triunfamos en todos los casos, y el resultado fue que nos enteramos enseguida de ne-

Palmariorias especialmente diseñadas para que puedan fabricarlas las industrias caseras de los Apalaches meridionales, donde también se fabrican las velas. Diseño del autor.



cesidades que los enjuiciadores profesionales no observaron o no dieron importancia.

Lo que antecede no es ni mucho menos el "anteproyecto" de un equipo ideal, pues en casos específicos puede que sea necesaria una representación de muchas otras disciplinas. Aparte de la orientación socialmente progresiva de un equipo así (por comparación con el equipo de ventas antes mencionado), nuestro nuevo equipo ya no está formado por directivos con poderes decisorios, y asesores, quienes consideran al diseñador como si fuera una especie de "botones" glorificado. Es, por el contrario, un equipo libre e igualitario de expertos profesionales cuya única finalidad es el diseño y la planificación. La *resolución* de problemas no es la única tarea del equipo de diseño; también tiene que buscar, aislar e identificar los problemas que esperan solución.

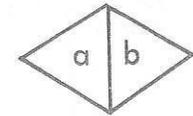
Las escuelas, lamentablemente, no llegan a este último aspecto (de localizar, aislar e identificar el problema) y, de hecho, no suelen proporcionar ninguna práctica al estudiante. En casi todas las circunstancias de aprendizaje se pide al estudiante que resuelva proyectos. Lo cual quiere decir que se le plantea un "caso específico" y que, pasado un cierto tiempo, se espera que presente maquinalmente al profesor una respuesta de "caso específico". Así, se le puede pedir que haga una tetera de cerámica para seis tazas de té, y esto es precisamente (embellecido a su gusto personal) lo que presentará al profesor. En lugar del concepto de la tetera de cerámica, podríamos haber planteado con idéntica facilidad el diseño de una silla mejorada, un plan de urbanización para el ghetto de Chicago, o la portada de una revista. En realidad no importa qué problema concreto se conecte, porque cada caso se tratará de un "caso específico", y *no* es así como se hacen las cosas. Aunque *todos* los problemas propuestos tuvieran aplicabilidad social la experiencia del aprendizaje de "caso general" del estudiante seguiría siendo nula. La mente humana, así como los problemas humanos, va continuamente de lo general a lo particular, y acto seguido se ensancha de nuevo hacia la generalización. Es un eterno movimiento pendular entre el "caso específico" y el "caso general".

Un problema puede plantearse como caso específico o general. Lo que importa es el tratamiento funcional de la idea por parte del estudiante, del diseñador, del equipo o de la clase, así como su comprensión de este procedimiento y las conexiones del mismo con procedimientos análogos. Bastarán unos pocos ejemplos: puede plantearse un problema como "caso específico"; por ejemplo, "diseñe usted una silla". El estudiante partirá de este caso específico hacia el concepto general "silla". Pasará revista a diversas estrategias de diseño y, a partir

de ellas, desarrollará una serie de presuntos "conjuntos". Los cuales son diversas posibilidades (generales y con frecuencia incompatibles) de resolver el problema. Solo unos cuantos de estos "conjuntos" que el estudiante puede descubrir en un caso general podrían incluir: silla desechable, silla para personas con enfermedades de la espalda, silla para niños de escuelas primarias, un método para sentarse en una barca, silla para realizar determinada tarea técnica específica como por ejemplo interpretar en un cuarteto de cuerdas, silla "in" que resultará atractiva a determinado subgrupo, etc. etc. etc. Ahora el estudiante elige de entre el caso general su "conjunto" particular y continúa con su trabajo para dar con la solución a su propio caso específico. Todo esto se muestra esquemáticamente en el diagrama A.

Diagrama A:

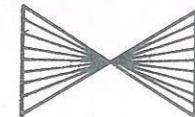
Una "fase" de diseño. Del caso específico al caso general y de ahí al caso específico.



Un planteamiento de problema de "caso general" puede ser: "Diseñe usted algo para ayudar a los países subdesarrollados". En este caso el estudiante tiene que dedicarse a una extensa investigación de diversas fuentes y disciplinas. A partir de ellas puede finalmente llegar al concepto de caso específico "fuente de energía parecida a la bicicleta". Pero al desarrollar este concepto de diseño se encontrará de modo inevitable con muchas prolongaciones y rebasamientos, con lo que desembocará nuevamente en una multiplicidad de soluciones y aplicaciones de caso general. (Esta es, concretamente, la clase de problemas que casi nunca se plantean en las escuelas). Este proceso (que guarda semejanza con una mariposa o una corbata de lazo) se ilustra en el diagrama B.

Diagrama B:

Una "fase" de diseño. Del caso general al caso específico y al caso general. (Problema de equipo).



Me parece que es evidente que en cualquier problema de diseño planteado a un equipo el diagrama de trabajo sería el representado por el diagrama B. Una multiplicidad de estudiantes junta mediante investigación datos de caso general y los reúnen para formar un paquete de información que se dividirá en común en cuanto a "caso específico". A partir de aquí se desparramarán nuevamente hacia muchas soluciones de caso general.

Conviene recordar que tanto el diagrama A como el B pueden considerarse como simples eslabones de cadenas cíclicas, continuas, como en el caso del diagrama C. Como se muestra en el diagrama D ambos "sucesos" (diagramas A o B) engranan.

Una serie de posibles "fases" de diseño (los diagramas A y B) darán una red multidireccional y bidireccional de triángulos equiláteros dispuestos, sin desperdiciar espacio, de manera que forman hexágonos contiguos. Esto se ilustra en el diagrama E.

Diagrama C:
Serie de "fases" de diseño; naturaleza cíclica.

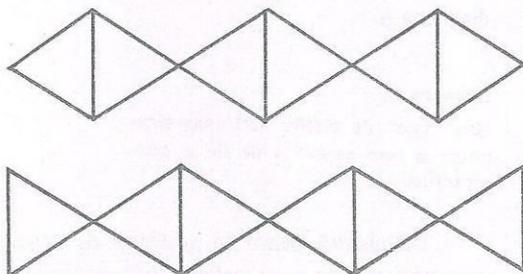


Diagrama D:
Trabazón de "fases" de diseño (un ciclo).

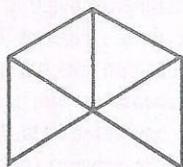


Diagrama E:
Red multidireccional de varias "fases" de diseño.

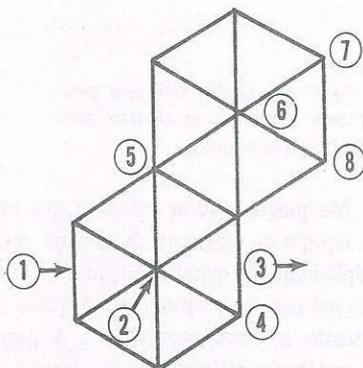
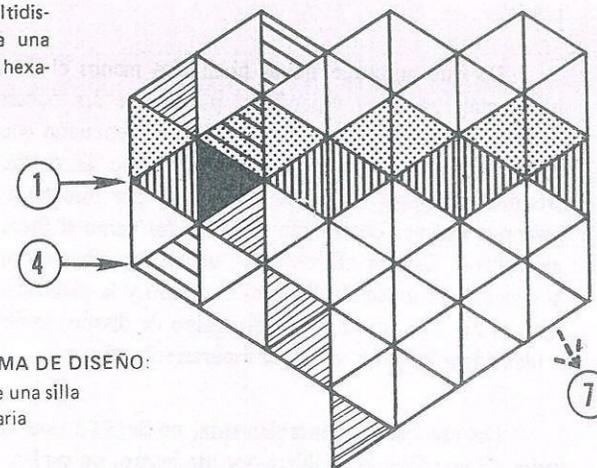


Diagrama F:

Representación esquemática de la conducta de un equipo multidisciplinario. Sólo se muestra una porción reducida de la red hexagonal.



PROBLEMA DE DISEÑO:
Diseño de una silla de secretaria

- Recorrido cíclico del diseñador (triángulos a, b, c, d, e, etc) caso de ser ininterrumpido por otras disciplinas.
 - Recorrido cíclico del médico (triángulos u, v, w, x, y, z): tratamiento de enfermedades ocasionadas por el trabajo.
 - Recorrido cíclico del sociólogo (triángulos p, q, r, s): hábitos de trabajo y posturas de las secretarías en la oficina.
 - Recorrido cíclico del grupo "cliente" (triángulos g, h, i, j, k): en este caso, secretarías de oficina desempeñando su trabajo.
 - Intersección de los recorridos de varias disciplinas.
 - Recorridos cíclicos de otros grupos que no tienen que ver con este problema específico.
- 1: Punto de entrada del diseñador.
- 4: Punto de influencia mutua entre el recorrido del sociólogo (cercano a su punto de salida) y las consultas con algunas otras disciplinas (ingeniería, por ejemplo).
- 7: Uno de los muchos e imprevisibles puntos de salida del equipo.

El empleo del diagrama E se apreciará fácilmente si estudiamos su función esquemática. El diseñador o estudiante puede empezar introduciendo en el N.º 1 una idea de caso general, esperar confiadamente alcanzar el caso específico en el N.º 2, y proponerse esperanzadamente obtener la respuesta en el N.º 3. Pero en el N.º 2 confluyen por lo menos seis disciplinas distintas, y de hecho puede emerger al final en cualquiera de los puntos de caso general o específico N.ºs 4, 5, 6, 7, 8, ... o "N". Así pues, el diagrama E pasa a ser una representación esquemática de una serie de "Fases" engarzadas, cada una de las cuales puede representarse mediante un organigrama, incorporando cada organigrama el sesgo o "conjunto" de su propia disciplina.

(Nota: Debemos recordar que nuestra representación esquemática del proceso de diseño realizado por equipos multidisciplinarios que se ilustra en el diagrama E se ha reducido a un croquis bidimensional. Un modelo tridimensional constituido por una serie de tetracaidecahedros contiguos en el espacio sería una representación más exacta de este flujo de información y procesos. Las caras hexagonales representarían los focos o zonas de intercambio de información; los ejes de las caras cuadradas representarían el tratamiento de las instrucciones de diseño).

Examinemos ahora mediante nuestro sistema de esquemas el desarrollo de un problema de diseño real. Queda representado en el diagrama F: El diseñador entra en el juego en el N.º 1 (triángulo "a") con un problema de caso específico: "Diseñe usted una silla". El triángulo "a" representa la fase normal de recopilación de datos que le conduce al N.º 2, la reunión de sus ideas de caso general. Llegado a este punto todavía actúa independientemente; si se le deja solo terminará por aparecer en el N.º 3 (triángulo "b") con, por ejemplo, una silla económica para secretarías. Si se le sigue dejando solo podría comenzar ahora, todavía en el N.º 3, su siguiente operación de diseño (otra silla, un taburete, o algo por el estilo). Lo cual le llevaría por los triángulos "c" y "d". (En realidad, la actividad independiente del típico diseñador-especialista de nuestros días puede interpretarse según el eje cíclico a, b, c, d, e, etc.). Pero nuestro diseñador no es un especialista, sino que forma parte de un equipo multidisciplinario. Cuando llega al N.º 2 no solo ha alcanzado los datos de caso general, sino también la intersección de otras varias ramas de la ciencia. Porque llegados aquí el médico, por ejemplo, aportaría información relativa a las posturas sedentes (normalmente, el eje cíclico del médico se prolongaría hacia el triángulo "w", así como a los x, y, z: tratamiento de enfermedades ocasionadas por el trabajo). En este N.º 2 también concurren el sociólogo (eje: p, q, r, s) y unas secretarías que representan al gru-

po cliente (eje: g, h, i, j). Nuestro diseñador, tras el concurso y trabajo de muchos otros componentes del equipo, puede surgir finalmente en, por ejemplo, el N.º 7 (triángulo "m"), que puede tratarse de un diseño de sistemas para un dispositivo de comunicación que permita a las secretarías trabajar sin salir de casa.

Como se ha explicado antes, para comprender plenamente todas las ramificaciones del diseño generalizador integrado, es necesario tratar de percatarse de todos los parámetros que guardan relación con el proceso de diseño. Como hay implicados tantos factores y variables (más de los que es posible recordar mentalmente), opino que la solución más simple consiste en *exteriorizar* el proceso de diseño mediante la elaboración de un organigrama. Un organigrama (tal como lo utilizamos mis alumnos y yo) suele ser un largo rollo de papel de envolver marrón que, sujeto con chinchetas, cubre toda una pared. En él están escritos cuantos variados aspectos guardan relación con el análisis del diseño.

Hace poco elaboramos un cuadro de este tipo, durante la fase inicial del diseño de un parque infantil a construir en un barrio pobre. Algunos de los factores que aparecían en el cuadro eran: necesidades psicológicas y fisiológicas de participación, ejercicio, y necesidades de grupo de niños de diversas edades; qué clase de personal de vigilancia se necesitaría, y grado de disponibilidad del mismo en ese barrio; qué clase de material para parque infantil podría diseñarse y construirse y con qué recursos, con qué herramientas y procedimientos; cuánto dinero podría reunirse para la obra.

Qué tipo de materiales podían utilizarse para la construcción de equipos y juguetes, y cuales eran las características de estos materiales en lo que concierne a: (a) deterioro y uso notablemente severo; (b) escarcha, hielo, nieve, tormentas y lluvia torrencial; (c) utilización prolongada, durante un periodo de cinco a quince años; (d) peligro de hendidura, astillamiento, torsión o fractura mientras los está utilizando el niño; (e) características tóxicas de los diversos materiales y agentes colorantes; (f) reacciones sensoriales y psicológicas de los niños (según grupos de edad) ante los colores utilizados; (g) facilidad relativa de mantenimiento, cuidado, reparación y sustitución del equipo; etc. También incluimos cuestiones relativas al emplazamiento del parque dentro del vecindario, con determinantes tales como: (a) localización de los accesos al parque con respecto a las principales arterias de tráfico; (b) número de calles que tendría que cruzar un niño que desee utilizar el parque; (c) iluminación nocturna del parque; (d) accesibilidad a los hogares y otros centros del vecindario, tales como guarderías, escuelas infantiles, jardines de infancia, etc.

También enumeramos posibles servicios auxiliares tales como: servicios, fuentes potables, una piscina, un estanque para niños muy pequeños, instalaciones telefónicas, equipos de primeros auxilios, un refugio contra la lluvia, bancos para personas mayores, jardinería (hierba, arbustos, árboles y flores), etc. Asimismo hicimos una lista de todas las actividades, aparte de juegos, que podrían darse en esta zona tales como conciertos al aire libre, exhibiciones cinematográficas o teatro callejero para las personas mayores; audiencia de cuentos y práctica de canto en común para niños más pequeños; bailes y prácticas gimnásticas para adolescentes, etc. También fue preciso tener en cuenta consideraciones climatológicas: ¿podrían inundarse algunos sectores del parque para hacer posible el patinaje sobre hielo en invierno? ¿Podrían utilizarse algunas de las colinas (que íbamos a crear con ayuda de motoniveladoras) para el descenso en trineos, trineos de balancín o esquís? Durante las tormentas y el deshielo primaveral, ¿cómo se solucionarían los problemas de desagüe? Estas no fueron sino algunas de las cuestiones que tuvimos en cuenta en nuestro organigrama.

El funcionamiento de un organigrama es sumamente simple: hicimos una lista de cuantos parámetros pudieron ocurrirnos (algunos de ellos los acabamos de mencionar) y los incluimos en aquella clasificación donde tuvieran más sentido. En el apartado "actividades", por ejemplo, podíamos incluir trepar, saltar, correr, deslizarse, cantar, conversar, y muchísimas más. Cuando ya tuvimos todo en lista comenzamos a establecer *relaciones* allá donde previamente no parecía darse ninguna. Por ejemplo: en el apartado "materiales" incluimos la tela para velas o lona resistente. Posee las características (cuando se extiende y sujeta a modo de membrana) de flotación y tersura relativamente elástica. Lo cual podía ahora relacionarse directamente con "saltar" y sugerimos una estructura parecida al trampolín. Una de las funciones más importantes de un organigrama es que pueden leerse de un vistazo nuevas relaciones e interconexiones y que surgen soluciones, o al menos caminos hacia soluciones, sin que hayan sido dispuestos concienzudamente. Otro aspecto de un organigrama, por supuesto, es el hecho de que, por definición, *nunca puede completarse*. Esto es, pueden añadirse casi indefinidamente conceptos nuevos y categorías totalmente nuevas, con lo cual aparecerán continuamente nuevas relaciones e interconexiones.

Llegados a este punto hemos completado la mitad del organigrama (o sea, el triángulo "a" del diagrama A mencionado antes). La segunda mitad (triángulo "b") consistirá en la ejecución. Es decir, quién hace tal cosa, cuando, cómo, y para qué fecha. También en este caso pueden realizarse constantemente alteraciones y adiciones. La totalidad del equipo de diseño mantiene el organigrama en activo hasta *después* de haber terminado el trabajo de diseño.

Ya podemos establecer las sucesivas etapas por las que pasa todo trabajo de diseño:

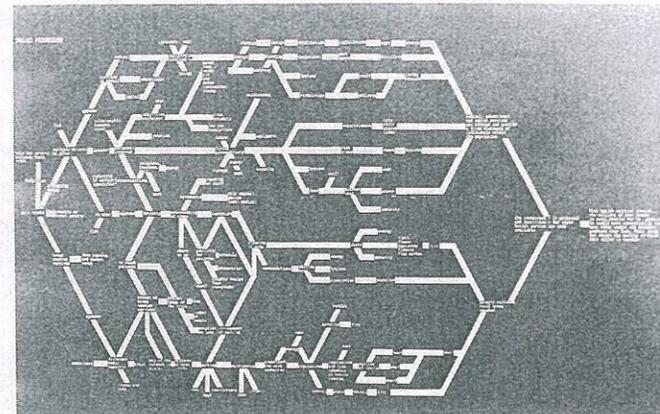
1. Formación de un equipo de diseño representativo de todas las disciplinas pertinentes, así como componentes del "grupo cliente".
2. Establecimiento de un organigrama primario (sólo parte del triángulo "a").
3. Fase de investigación e indagación.
4. Conclusión de la primera mitad del organigrama (triángulo "a").
5. Establecimiento de la segunda mitad del organigrama (triángulo "b"): "qué hacer".
6. Diseño individual, o en pareja, o en equipo, y desarrollo de ideas.
7. Confrontación de estos diseños con las metas propuestas en el organigrama, y corrección de tanto los diseños como el organigrama a la luz de estas experiencias de diseño.
8. Construcción de modelos, prototipos, modelos de pruebas y modelos de trabajo.
9. Comprobación de los mismos por parte del grupo—usuario pertinente.
10. Los resultados de estas pruebas se incorporan al organigrama.
11. Diseño y comprobación definitivos, y conclusión del diseño, junto con cualesquiera informes escritos, comunicaciones gráficas, datos estadísticos confirmatorios o dibujos de trabajo pudieran ser necesarios.
12. Después de esto se conserva el organigrama, a utilizar como guía recordativa en la comprobación de las características de funcionamiento reales de los objetos del diseño. Tras ello se archiva el organigrama, a utilizar como guía en futuros trabajos de diseño de naturaleza similar.

Supongo que es obvio que en la realidad el proceso de diseño nunca puede seguir un camino tan rectilíneo y secuencial como sugiere este ejemplo. (Pa-

ra empezar, continuamente aparecen nuevos datos de investigación). No obstante, lo dicho da seguramente una idea de un organigrama y su utilización en el diseño.

Durante mi participación en una conferencia de diseño organizada por la Organización Estudiantil de Diseño Escandinavo (sdo) en Copenhague en el verano de 1969, mi trabajo consistía en elaborar la parte "caso general" de un organigrama que se ocupaba de las responsabilidades sociales y morales del diseñador y su posición en una sociedad orientada a la obtención de beneficios. Un trabajo notablemente amplio. De hecho, la totalidad de este libro trata de dirigirse precisamente a esa cuestión. No obstante, el organigrama se reproduce en las páginas finales de este libro, y parece indicado dar algunas explicaciones. Como la conferencia se ocupaba del problema de las personas incapacitadas, las columnas A y B intentan hacer notar que, de un modo u otro, *todas* las personas están incapacitadas durante al menos una parte de sus vidas. Se aisló una pequeña entrada de la columna A: el concepto "ceguera". En este caso se ha intentado demostrar que incluso las personas que sólo llevan leves gafas correctivas están un tanto incapacitadas en lo que se refiere a la vista. Se han enumerado siete de entre más de 200 perturbaciones ópticas.

La columna C enumera las *auténticas* necesidades de la gente (de manera cuando menos parcial e imperfecta). La columna D, "Lo que la gente desea", figura en blanco por motivos que aparecerán más tarde. La columna E enumera lo que a la gente *se la dice* que necesita y desea; en otras palabras, aquello con lo cual nuestra sociedad suplanta las auténticas necesidades. La columna F muestra los procedimientos utilizados para lograr estas falsas metas, y la columna G pretende mostrar tan sólo unas cuantas de las medidas represivas de que se sirve nuestra sociedad para impedir la consecución de las *verdaderas* metas. La columna H, denominada "Cómo cambiar todo esto", plantea las actividades revolucionarias y evolutivas de la educación, creatividad, planificación social e investigación. Intenta mostrar mediante enlaces que estos son los procesos que son "diseño". Bajo la columna I se han anotado una serie de pensamientos (incluso frases hechas y consignas) con la esperanza de que se añadan más cosas. Resulta curioso que aquello que nos proporciona nuestra primera penetración importante en la columna D ("Lo que la gente desea") es la conexión existente entre estos pensamientos al azar de la columna I, y la planificación social, revolución, creatividad, educación, evolución e investigación de la columna H. Para terminar, la columna K pretende mostrar la composición de un equipo de diseño, a la vez que algunas de las disciplinas específicas que ha de recibir. En la extremidad derecha



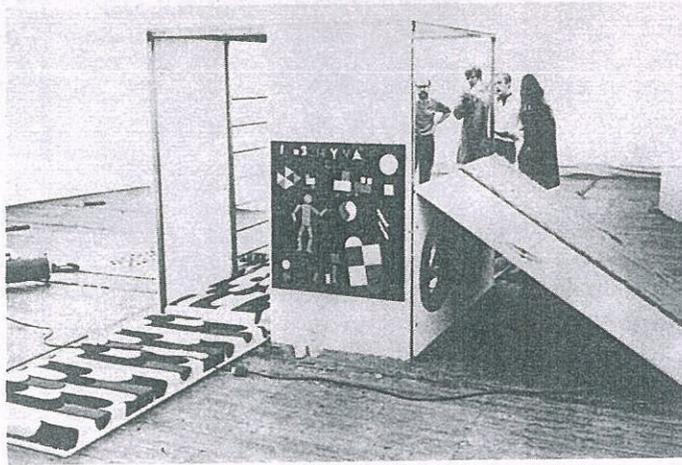
Mitad derecha de un organigrama (parte "b"). Se trata de un estudio sobre la posibilidad de utilizar vagones de ferrocarril viejos para llevar cuidados sanitarios a los pobres de zonas rurales. Diseñado por un equipo de estudiantes graduados formado por Jules Belanger, Pierre Bossé, David Koropkin y Louis Noriega, del Instituto de Humanidades de California.

del croquis hay una larga flecha que señala seis actividades. Son estas seis actividades las que finalmente constituirán la mitad derecha (triángulo "b") del organigrama, las cosas que hay que hacer, la fase "operacional". *Todo diseño generalizador integrado aplicable a la sociedad tiene que ser operacional; esto es, ha de referirse a las necesidades auténticas de la gente.*

El organigrama adjunto no es completo ni mucho menos; ni en el número de entradas ni siquiera en el de relaciones o engarces que se establecen entre las entradas que se aportan. Se anima al lector a intervenir en el mismo, a ampliarlo y a descubrir relaciones por sí mismo. La mitad derecha se ha dejado sin terminar a propósito; una vez completo el organigrama, constituirá un anteproyecto social y político para el mañana (tanto para la sociedad como para el diseño) que sobrepasa con mucho el alcance de este libro.

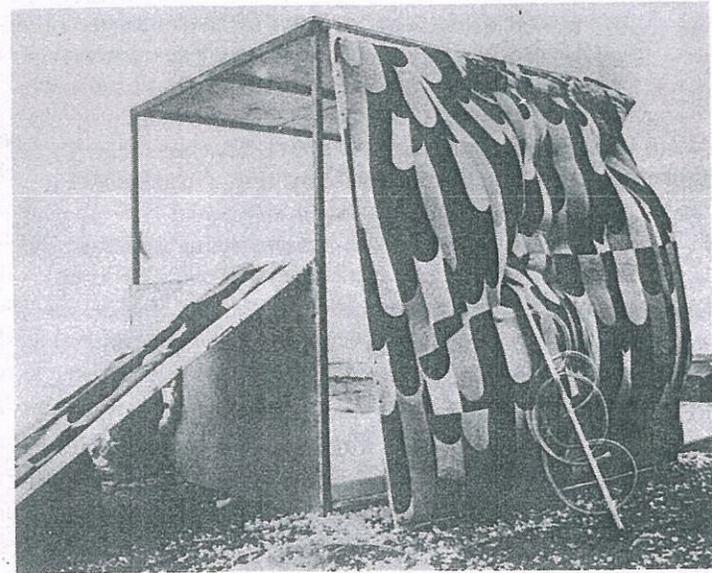
Puede argüirse que el tema de este organigrama en particular es excesivamente amplio. Pero los organigramas son, por propia naturaleza, planteamientos de "caso general". Un tema muy restringido se habría cargado de tecnicismos y no hubiera podido comprenderse de manera general.

Recinto de juegos y ejercitación construido en Suomenlinna (Finlandia). Diseñado y construido por un equipo multidisciplinario de estudiantes dirigidos por Zoltan Popovic, Yrjö Sotamaa y Víctor Papanek.



Sin embargo, cuanto antecede no es sino un amplio fondo filosófico. ¿Qué hay de los casos específicos? ¿Qué elementos pueden utilizarse para formar a los estudiantes en el diseño?

Durante el verano de 1968 un equipo multidisciplinario de estudiantes de diseño (dirigidos por Yrjö Sotamaa, Zoltan Popovic, Barbro Kulvik-Siltavuori y Jorma Vennola) trabajó conmigo en una pequeña isla finesa e inventó, diseñó y construyó un entorno plegable y móvil para niños que sufren de parálisis cerebral. El entorno incluía juguetes, utensilios para ejercicios, y muchos otros equipos. Nos reunimos en Helsinki después de que los ocho estudiantes que formaban el equipo hubieran entrevistado a los niños y jugado con ellos. También habían hablado con los padres y visitado clínicas, parques recreativos y domicilios particulares. Habían descubierto que el equipo inventado (o disponible) especialmente para los niños enfermos de parálisis cerebral era escaso, si es que de hecho existía; y que algunos de los juguetes que se utilizan actualmente para que estos niños practiquen destrezas motoras específicas eran bárbaros e inhumanos. (A los niños con parálisis cerebral hay que enseñarles a utilizar los dedos índice y pulgar para coger las cosas, pues tienen la tendencia natural de servirse de los otros tres. Hasta ahora la enseñanza había consistido en sujetarles o atarles estos tres dedos, de manera que no tenían más remedio que utilizar solamente



el índice y el pulgar. Se diseñaron y fabricaron varios juguetes que sólo proporcionaban satisfacción y diversión al niño cuando se servía de los dedos índice y pulgar. De esta manera pudo desecharse la práctica medieval de las restricciones obligadas). Los estudiantes también descubrieron que tanto clínicas como hospitales eran tristes y de poco interés.

Hicimos un organigrama y formamos un equipo, junto con dos especialistas suecos en psicología infantil y neurofisiología. Al equipo le llevó un total de doce horas desarrollar un cubo de dos metros de lado que se desmantelaba fácilmente para formar dos secciones de 2 x 2 x 1 metros cada una. Módulo que permite que las dos partes del cubo puedan llevarse con facilidad de clínica en clínica, que puedan entrar por las puertas y ser transportados en camiones ligeros. Una vez montado en la clínica (en el interior o fuera) el cubo se despliega y da lugar a un entorno recreativo de dos metros de alto con equipos que cubre una superficie de 16 metros cuadrados. Es alegre y lleno de colorido y dispone de toboganes, superficies para saltar y por las cuales arrastrarse, y muchos juguetes individuales. Además su construcción es sencilla y económica. Nuestro primer prototipo de cubo lo construimos completo (incluyendo los juguetes) en treinta horas de trabajo en equipo y a continuación lo ensayamos con los niños. Lo llamamos "CP-1" ("Parálisis Cerebral-1"), con lo que quisimos dar a entender que no era sino el

primer miembro de una generación de cubos similares, cada uno de los cuales podría modificarse a resultas de ensayos y experiencias que se llevarían a cabo con niños. También dimos por sentado que a la larga se construirían otros cubos (por ejemplo, con fines hidroterapéuticos, para niños autísticos y retrasados mentales, etc). En el número de noviembre de 1968 de la revista *Industrial Design* podrá encontrarse una discusión más amplia, y acompañada de fotografías, de todo esto.

En enero de 1969 trabajé durante dos semanas con unos estudiantes de la Escuela Estatal de Diseño de Oslo, Noruega, para desarrollar un medio ambiente recreativo a instalar en los patios de una agrupación de viejos y céntricos edificios residenciales. Los seis edificios comprendidos en el sector albergaban a cerca de 70 niños que sólo podían jugar en las peligrosas calles, ya que los tres patios se dedicaban a los cubos de basura, las cuerdas de tender la ropa, y había altas vallas metálicas. Los estudiantes empezaron a entrevistar a los inquilinos de los distintos edificios.

Dichas entrevistas aportaron muchos factores nuevos a nuestro organigrama: Las personas de cierta edad declaraban que no tenían interés alguno en conocer y conversar con personas nuevas, al mismo tiempo que insistían en invitar a los estudiantes a sus hogares, visitas que llegaban a durar más de dos horas, y mientras les servían té y bizcochos les recalaban lo dicho. Pensamos, creo que con justicia, que algunas de estas personas ignoraban sus propias motivaciones y necesidades, y podían integrarse en el grupo social. Las personas más jóvenes estaban claramente a favor de la construcción del parque recreativo, y muchas ofrecieron ayuda económica; unos pocos confesaron avergonzados que eran demasiado pobres para aportar dinero. Nosotros pensamos que eran precisamente las personas más pobres quienes, si se les decía que colaboraran con su trabajo y no con aportaciones monetarias, podrían integrarse más firmemente en un compromiso de grupo social.

Los padres prometieron apoyar el trabajo, ya que el parque o zona recreativa más cercana estaba a varios kilómetros de distancia. La persona más joven que entrevistamos fue un niño de cuatro años, que inmediatamente empezó a mirar por la ventana para ver si ya estaba el parque recreativo. No es difícil imaginar que se dedicó a acosar a su madre y a los vecinos día tras día, implacablemente, como hacen los niños; tal cosa, en realidad, debió constituir nuestra arma de propaganda más potente. Después que nuestro organigrama llegó a reflejar datos tan diversos como los resultados de las entrevistas, la distribución media anual de días soleados, nuevos métodos de almacenamiento de basura, etc, nos dispusimos a poner manos a la obra.

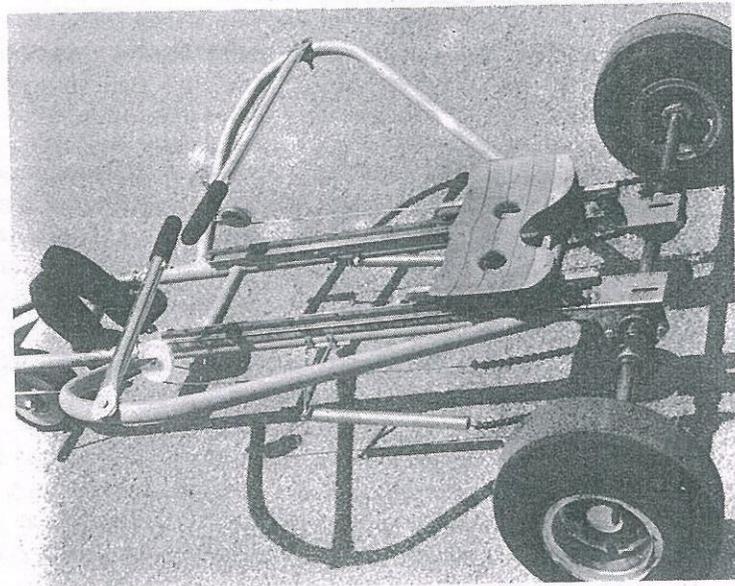
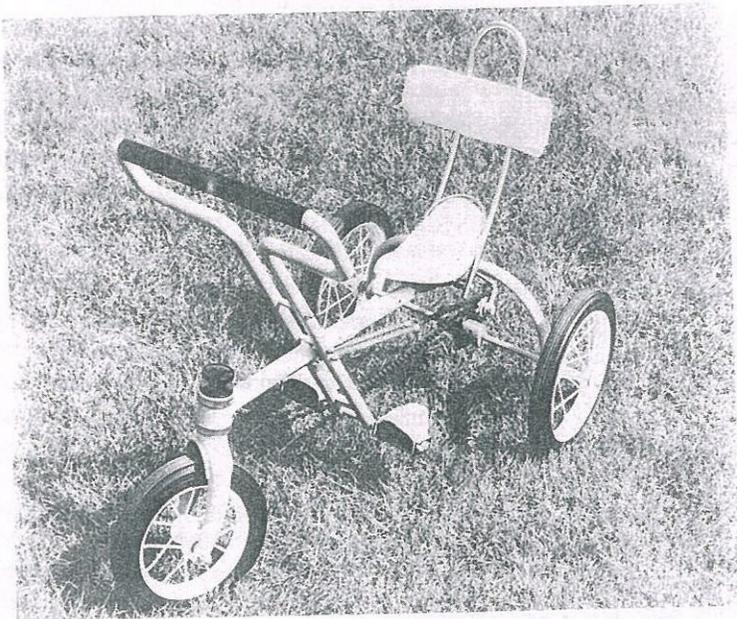
Los estudiantes quedaron horrorizados al descubrir que el patio estaba infestado de ratas y que los niños las consideraban mascotas suyas, a modo de perrillos. Vimos que el diseño habría de ir más allá del parque recreativo para incluir factores de salubridad pública e higiene. Dada la importancia social de este proyecto, otros estudiantes de la Escuela de Arquitectura, la Escuela de Reforma Artística de Parques, y de la Universidad de Oslo se interesaron en él y ofrecieron su ayuda voluntaria, pese a que los estudiantes de estos centros normalmente tienen poco o ningún contacto con la Escuela Estatal de Diseño.

He de admitir que al principio muchos de los estudiantes se interesaron debido a la novedad del problema. Más tarde descubrieron que comprometerse en este tipo de diseño social es mucho más complicado que crear una tetera más o un salero perfecto. Muchos se desanimaron y algunos renunciaron. Pero la distribución, el diseño y el perfeccionamiento del equipo, los planos, y un modelo tridimensional del parque recreativo definitivo se terminaron a su tiempo.

La fase siguiente consistió en invitar a los inquilinos de estas viviendas (incluso a los matrimonios sin hijos y a los ancianos) a observar el trabajo que habían hecho los estudiantes. A partir de entonces sería posible movilizar a quienes allí vivían para que colaboraran con los estudiantes en la construcción del parque recreativo. Se dispuso de bancos y "rincones tranquilos" para las personas ancianas; un cobertizo del patio se convertiría en sector de lavandería, con una o dos lavadoras, de manera que las madres pudieran lavar la ropa, tomar café, charlar y vigilar a sus hijos. Pero aunque este parque recreativo llegara a terminarse, con ello no terminaría el trabajo.

Los estudiantes, al aceptar la responsabilidad de comprometerse con la gente que allí vivía, habían aceptado también una responsabilidad más duradera respecto a esas mismas personas. A ellos les incumbía que en las largas noches de verano se celebraran en el patio sesiones de cine al aire libre, teatro popular, lecturas de poesía, y canciones. Al comprometerse con estas actividades los estudiantes adquirieron una comprensión más íntima y "operacional" de los problemas del pueblo; éste, a su vez, abordó un papel más activo en la configuración de su propio futuro y obtuvo orgullo e identidad.

En la Universidad de Purdue nos ocupábamos de los problemas de los niños parapléjicos, cuadripléjicos, espásticos y paralíticos. Diseñamos y construimos una serie de vehículos que incorporaban factores de motivación y que habrían de proporcionarles ejercicio y prácticas saludables. Un estudio nos demos-



ARRIBA: Vehículo terapéutico para niños con brazos y espaldas débiles. Diseñado por Charles Schreiner, estudiante de la Universidad de Purdue.

PAG. ANTERIOR, ARRIBA: Vehículo de esfuerzo mínimo diseñado para niños que sufren de parálisis cerebral. Tanto los pedales como el asiento sirven para accionarlo. El niño obtiene impulso sirviéndose de cualquiera de sus miembros, en tanto que los demás van ejercitándose. Diseñado por Charles Lanius, estudiante de la Universidad de Purdue.

PAG. ANTERIOR, ABAJO: Vehículo terapéutico para niños inválidos o retrasados. Diseñado por Robert Worrell, estudiante de la Universidad de Purdue.

tró que la naturaleza y alcance de sus incapacidades y pericias varía en gran manera. Unos sólo pueden servirse de los brazos; otros sólo de las piernas; otros tienen inútil la totalidad del lado derecho o izquierdo; unos pocos sólo pueden servirse de un miembro. No obstante, en muchos de estos casos es saludable ejercitar los miembros inútiles. Algo que todos estos niños tienen en común es que les encanta sobremanera la velocidad. Los vehículos que se ilustran en este libro se diseñaron de manera que pueden accionarse con uno o más miembros: los demás se ejercitan durante el funcionamiento. Cuanto más se esfuerce el niño más rápido va; de aquí que el ejercicio y la diversión vayan de la mano. Ensayamos los vehículos con niños incapacitados y los entregamos a clínicas locales.

Permítaseme presentar otro ejemplo de la acertada aplicación del diseño a las necesidades de las personas incapacitadas.

El Sur y Medio Oeste de los Estados Unidos está surcado por vías de ferrocarril, y las estaciones suelen encontrarse en las zonas céntricas de pueblos y ciudades. Por ello mis estudiantes y yo diseñamos, como uno de nuestros proyectos, tres trenes, cada uno de los cuales serviría una función específica, lo tripularía personal entrenado, y permanecerían en vía muerta en los pueblos durante periodos de tres o cuatro meses consecutivos. Uno de los trenes de tres vagones se utilizaría como centro de reorientación profesional. Los otros facilitarían información sobre control de natalidad, clínicas oftalmológicas para la expedición de gafas, clínicas odontológicas, distribuirían aparatos ortopédicos para defectos de nacimiento, y actuarían en zonas de catástrofe y como centros de control de epidemias.

Los emigrantes mejicanos empleados en labores agrícolas y los blancos pobres y marginados de las zonas rurales de Tennessee oriental y Carolina del Norte occidental necesitaban desesperadamente de nuestro trabajo.

Como los indios navajo, hopi, zuñi, apaches mescalero y otros se sienten obligados, por razones morales y religiosas, a contribuir en la mayor parte de la construcción de sus hogares y como, además, se mudan dos veces al año (del campamento de invierno a las tierras de pastos estivales, ida y vuelta), y por otra parte creen que es inicuo matar a las sabandijas, trabajamos en el diseño de una vivienda que se adaptara a sus tan especiales necesidades. Uno de nuestros estudiantes graduados perfeccionó una vivienda mínima (relacionada más íntimamente con el concepto del espacio del navajo que con la casa "adaptada" del

hombre blanco) que encaja perfectamente con el estilo de vida del indio. La vivienda se teje por piezas (la hilandería es una notable habilidad de los navajos), estando la lana a prueba de bichos durante el proceso de tejido. Las piezas tejidas se rellenan con vegetación nativa desecada, y resguardan del frío y del calor extremados. Una multiplicidad de estas piezas puede unirse a cremallera (con lo que la vivienda se levanta a sí misma) hasta formar un recinto de prácticamente cualquier tamaño que se desee. Para las dos migraciones anuales las piezas se separan según el mismo procedimiento, pudiendo transportarse fácilmente a lomos de caballo. En resumidas cuentas, es algo que se ajusta más a las aspiraciones religiosas, culturales y territoriales de los indios que las confecciones garabateadas por el Departamento de Sanidad, Educación y Beneficencia.

Al terminar esta breve enumeración de unos cuantos artefactos y diseños deberíamos ocuparnos también de lo que ha conseguido el estudiante. Es evidente que ha abordado la investigación, ha trabajado en equipo, ha conocido las necesidades de la gente, ha manejado un organigrama, y ha adquirido nuevas pericias y se ha formado nuevas ideas. Pero el contenido didáctico real de estos problemas es mucho más grande que todo esto, pues va de lo inmediato a lo más permanente. Se ha manifestado una serie de etapas formativas y experiencias discentes, todas ellas a nivel de influencia mutua. Creo que será mejor enumerarlas ahora:

1. El estudiante ha situado, identificado y aislado un problema. Al mismo tiempo se ha dado una influencia mutua entre él y los demás componentes de un equipo multidisciplinario, y ha abordado una experiencia de trabajo significativa al ponerse en contacto con un grupo de clientes cuya existencia y necesidades hasta entonces ignoraba.
2. A lo largo de su trabajo ha hecho que las personas clientes se percaten de las promesas que el diseño (si se pone en práctica de manera inteligente) puede ofrecerles. Ha satisfecho sus necesidades, cuando menos en parte.
3. Al trabajar con el grupo, ayudándole, ha puesto en claro:
 - a) ante la sociedad las necesidades del grupo.
 - b) que la sociedad desconoce las necesidades del grupo, o la misma existencia del grupo.

- c) que la estructura gubernamental de poder y la industria son descaradamente indiferentes a la mayoría de las auténticas necesidades del pueblo.
 - d) que la práctica de diseñar según—lo—que—te—han—enseñado es incapaz de enfrentarse con los genuinos problemas sociales.
 - e) que existen métodos y disciplinas que permiten trabajar inteligentemente para satisfacer estas necesidades.
 - f) que en esta especialidad del diseño, la más importante, se da una falta evidente de formación y entrenamiento.
4. Se ha comprometido con un trabajo que le satisface; ya nunca le será posible abordar la clase de diseño que se orienta al "buen gusto". Una vez haya experimentado esta clase de trabajo, de entonces en adelante se sentirá un poco avergonzado si diseña una tostadora de pan bonita, atractiva.

De entonces en adelante se sentirá un poco avergonzado si diseña una tostadora de pan bonita, atractiva...

12 EL DISEÑO PARA LA SUPERVIVENCIA Y LA SUPERVIVENCIA MEDIANTE EL DISEÑO ¿Qué podemos hacer?

Hay quienes ven las cosas tal como son y se preguntan ¿por qué? Yo sueño con cosas que nunca existieron y me pregunto ¿por qué no?

Robert F. Kennedy

Repitémoslo una vez más: el diseño es la base de toda actividad humana. La planificación y normativa de cualquier acto encaminado a un fin deseado y previsible constituye un proceso de diseño. Todo intento de independizar el diseño, de convertirlo en una entidad en sí misma, va en contra de su valor inherente de matriz primaria y subyacente de la vida.

El diseño integrado es extenso: pretende tener en cuenta todos los factores y modulaciones que exige el proceso de tomar una decisión. El diseño integrado y extenso es anticipatorio. Pretende considerar las tendencias en su totalidad, y de forma continua hacer extrapolaciones partiendo de los datos conocidos, e interpolar partiendo de los escenarios del futuro que construye. El diseño integrado, extenso y anticipatorio es el acto de planificar y configurar hasta más allá de la diversidad de disciplinas, un acto que siempre se ejecuta en los planos de separación (*interfaces*). En metalurgia la acción tiene lugar, aplicando una fuerza, en las capas limítrofes (los planos que separan los cristales, en el metal). Estas mismas imperfecciones nos permiten moldear y deformar metales mecánicamente. Los geólogos nos dicen que los grandes cambios terrestres ocurren allá donde se encuentran fuerzas según líneas limítrofes. En ellas las olas encuentran la costa, y las masas tectónicas se desplazan en distinta dirección. El diamante de vidrio corta siguiendo una línea de grieta, el cincel del escultor sigue una vena, los naturalistas estudian el borde donde el bosque se une a la pradera. La principal preocupación del arquitecto es la coyuntura del edificio con el suelo; al diseñador industrial le preocupa la suavidad en el paso del borde de trabajo al mango de la herramienta, así como el segundo plano de separación: el "ajuste" de la herramienta a la mano. Los viajeros se relajan visiblemente cuando transcurre esa fracción de segundo en la que el avión abandona la tierra; por cada carta de navegación del océano tiene que haber miles que señalen los arrecifes y

líneas de costa. En nuestras guerras luchamos por límites simbólicos que marcamos en los mapas, y descubrimos que las experiencias vitales más profundamente conmovedoras son el cruce de las líneas que limitan el nacimiento y que limitan la muerte; nuestra apoteosis es el acto sexual, confluencia esencial de planos de separación.

En la frontera que separa distintas técnicas y disciplinas es donde tienen lugar la mayoría de los descubrimientos, donde se inicia prácticamente toda acción. Cuando de manera enérgica se ponen en contacto mutuo dos campos distintos del conocimiento (como vimos en un capítulo anterior que trataba de la biónica) es cuando puede nacer una ciencia nueva. El historiador Frederick J. Teggart dice que "los progresos más notables de la humanidad no se han debido a la simple reunión, acoplamiento o adquisición de ideas dispares, sino a la aparición de cierto tipo de actividad mental que hace surgir la oposición de sistemas ideológicos diferentes".

La aceleración, el cambio, y la aceleración del cambio en sí, surgen del encuentro de estructuras o sistemas según sus bordes. Los jóvenes de hoy lo han percibido de forma intuitiva; sus repetidos recursos a la "confrontación" es un ejemplo simbólico y exteriorizado de este hecho.

El equipo de diseño, por propia naturaleza, nacido de los planos de separación, prospera en tales confrontaciones. El equipo de diseño está estructurado para aplicar muchas disciplinas distintas a los problemas que esperan solución, así como para localizar los problemas que han de pensarse de nuevo. Su tarea consiste en realizar investigaciones que conduzcan a descubrir nuestras verdaderas necesidades, en revisar nuestros medios ambiente, herramientas, y nuestras maneras de planteárnoslos.

Actualmente está de moda preocuparse con la venida de la era de la computadora. Y aunque el previsible incremento en el empleo de computadoras separa al público en dos campos irreconciliables, suele pasarse cómodamente por alto el hecho de que los puntos de vista de ambas facciones son negativos en esencia. El primer grupo ve en las computadoras una amenaza al trabajo organizado, a la semana laboral establecida de cuarenta horas, y a la ética puritana del trabajo, al tiempo que en todo ello encuentra mucho que meditar y temer. El otro grupo también contempla el futuro negativamente, pese a que reconoce que la computadora puede con el tiempo colaborar en la desaparición del trabajo monótono y agotador, y también en la del equivalente del mismo en términos de

trabajo intelectual rutinario y aburrido. Pero la amenaza que se plantea es el ocio masivo. La anécdota citada en el capítulo tercero sobre Mondrian, pintando como si fuera una computadora, da muestra del miedo especial que evidencian los artistas cuando se ven enfrentados con las máquinas de procesamiento de datos.

Pero, como dice el viejo tópico, "La naturaleza aborrece el vacío". A medida que las computadoras empiezan a asumir (o porque nosotros se las vamos entregando) una porción mayor de aquellas actividades que hasta ahora considerábamos exclusivamente intelectuales —aunque de hecho son rutinarias, pura y simplemente—, no pueden dejar de surgir nuevos tipos de compromisos. Es precisamente aquí donde se sitúa el equipo de diseño, en la coyuntura entre el "trabajo" a base de computadoras y el "ocio" humano.

En un mundo en el cual el trabajo industrial y agrícola se hará más y más en fábricas automatizadas, y en el cual la vigilancia, control y cálculos de rutina los harán en su mayor parte las computadoras, el trabajo del equipo de diseño (investigación, planificación social, innovación creadora) *resulta ser la única actividad significativa y a la vez crítica que le queda al hombre*. Ineludiblemente, los diseñadores tendrán la tarea de ayudar a establecer metas para toda la sociedad.

Los historiadores sociales nos dicen que la difícil situación en que se encuentra el hombre del siglo XX puede rastrearse inequívocamente en los descubrimientos de cinco hombres: Copérnico, Malthus, Darwin, Marx y Freud. Pero los planos de separación entre la sociología y la biología, entre la psicología y la antropología, entre la arqueología y la medicina, han generado, sólo durante los últimos cinco a diez años, nuevos y notables hallazgos en el campo de la condición humana. *The Territorial Imperative* (El imperativo del territorio), de Robert Ardrey; *The Environment Game* (El juego del medio ambiente), de Nigel Calder; *The Hidden Dimension* (La dimensión oculta), de Edward T. Hall; *The Ghost in the Machine* (El espectro de la máquina), de Arthur Koestler; *Education and Ecstasy* (Educación y éxtasis), de George B. Leonard; *On Aggression* (Sobre la agresividad), de Konrad Lorenz; *The Naked Ape* (El mono desnudo), de Desmond Morris; *Plundering, Svält, Förgiftning* (Saqueo, hambre, envenenamiento), de Hans Palmstierna; *The Biological Time Bomb* (La bomba biológica de relojería), de Gordon Rattray Taylor; *A Sign for Cain* (Marca de Caín), de Fredric Wertham; y *Operating Manual for Spaceship Earth* (Manual de ins-

trucciones para la nave espacial "Tierra"), de R. Buckminster Fuller: son once libros nuevos, todos ellos publicados recientemente, que han vuelto a definir de maneras nuevas y sorprendentes las relaciones del hombre con el hombre y con el medio ambiente. La interdependencia de disciplinas diversas puede ilustrarse de forma inmejorable con una historia que Buckminster Fuller gusta en repetir:

En la última década se presentaron a las sociedades eruditas dos importantes artículos, uno de antropología y el otro de biología. Ambos investigadores trabajaban completamente independientes entre sí. Yo ví por casualidad los dos artículos. El de biología investigaba todas las especies biológicas que se han extinguido; el de antropología, todas las tribus humanas que han llegado a extinguirse. Los dos investigadores trataban de encontrar una conjunción de causas que conduzca a la extinción. Los dos, trabajando independientemente, encontraron la misma causa: la extinción es consecuencia de la sobreespecialización. Al hacerse cada vez más sobre-especializado se engendra especialización por endogamia. Es propio del organismo. Y al hacerlo, la adaptabilidad general se extirpa endogámicamente.

De manera que estamos advertidos de que la especialización es un camino que conduce a la extinción. Y toda nuestra sociedad está así organizada...

El hombre es un generalizador. Son sus prolongaciones (herramientas y ambientes) que se diseñan las que le ayudan a alcanzar la especialización. Pero al diseñar mal estas herramientas y ambientes solemos llegar a un circuito de alimentación, cerrado, y ambientes y herramientas a su vez afectan a hombres y grupos de tal forma que hace que también ellos pasen a ser especialistas permanentes. Las posibilidades de cualquier dispositivo, herramienta o ambiente pueden estudiarse antes de que se estructure o fabrique. De hecho, en la actualidad las computadoras nos permiten construir modelos matemáticos de procesos, interacciones y sistemas, y estudiarlos de antemano. Los recientes avances de las ciencias sociales aportan más amplias penetraciones hacia lo que es valioso para la sociedad.

Durante milenios los filósofos, artistas y diseñadores han abogado por la "necesidad de belleza", o valores estéticos, de las cosas que utilizamos y con las cuales vivimos. Nos basta asomarnos a la ventana, o, simplemente, observar nuestra propia habitación, para ver a dónde nos ha llevado esta preocupación por

el aspecto de las cosas: ¡El mundo, aparte de ser feo, no funciona bien! Es un crimen contra la humanidad preocuparse por "hacer cosas bonitas" en un mundo al que la abyecta penuria casi ha puesto de rodillas. Pero (como vimos en nuestro complejo funcional del capítulo primero) el hombre necesita de estructuras y dispositivos que hayan sido enriquecidos más allá de lo estrictamente utilitario.

El encanto, el equilibrio, y esa grata armonía de proporciones que proyectamos al mundo y se nos hace considerar como la Imagen Eidética, son para nosotros necesidades psicológicas. Pero no sólo una criatura tan sofisticada como es el hombre precisa de este enriquecimiento estético y asociacional: también las especies inferiores. He aquí una descripción de dicho mecanismo tal como se manifiesta en las aves, como lo cita un famoso filósofo y naturalista:

Todo el mundo sabe que la mayoría de los pájaros construyen viviendas, y de manera muy eficiente. Los nidos, aunque por lo general no son artísticos, son de construcción esmerada y con frecuencia ingeniosa. El sastrecillo coloca los materiales del nido en el interior de una hoja grande que acto seguido cose por los bordes formando una curva, de manera que no pueda desenrollarse. El hornero sudamericano, que pesa menos de 80 gramos, construye un nido hecho a base de tierra que fija a modo de pelota hueca a una rama: el nido pesa de tres a cuatro kilos. La curruca de las piedras australiana construye un largo nido colgante y lo sujeta al techo de una cueva utilizando telas de araña (desconocemos lo que opinarán las arañas). En la península malaya los megápodos construyen incubadoras artificiales: montones de vegetación a la que añaden arena; al pudrirse poco a poco mantiene calientes los huevos. Los mismos pájaros no son tan grandes como los volátiles corrientes, pero los nidos pueden llegar a los dos metros y medio de alto por siete treinta de ancho, y estar compuestos de cinco toneladas de material que se ha ido reuniendo con las uñas en un radio de varios centenares de metros. El avión común construye una pulcra casita de arcilla que dispone de puerta principal. Un nido sencillo, como el del colirrojo real, supone seiscientas salidas nada más que para buscar material.

Hay pájaros, sin embargo, que van más lejos: construyen para lograr efectos estéticos, simplemente. Hablamos de los "bowerbird", de la familia de los estorninos, que viven en Australia y Nueva Guinea. Son aves prensoras de entre 20 y 38 centímetros de longitud que se parecen bastante a nuestros pájaros carpinteros pero con un plumaje más bello. Su especialidad es única. El macho hace claros en el bosque, bordeándolos con complicados setos de hierba y hojas. En el claro y en los setos disponen elementos decorativos cuidadosamente es-

cogidos y agrupados: cabezuelas de flores azules, conchas u objetos brillantes, como pedazos de vidrio o casquillos de bala, e incluso ojos de cristal (aunque éstos son más difíciles de conseguir). A.J. Marshall, el científico que los ha estudiado mas de cerca, demuestra con notable claridad que no se trata sino de una simple variante del despliegue sexual utilizado para atraer a la hembra, delimitar el territorio de un macho, y levantar un escenario adecuado donde exhibir el plumaje y su actitud imperiosa. No obstante, Marshall tiene que admitir que estos pájaros parecen disfrutar de los setos, que su construcción va más allá de la simple funcionalidad, y que dan muestras de una marcada discriminación en la decoración de sus viviendas, lo cual solo puede denominarse gusto estético. Un coleccionista norteamericano que se abría paso por la selva de Nueva Guinea sin parar mientes en estas aves ni haber visto siquiera ninguna de sus construcciones, llegó de pronto a un claro donde la maleza había sido cuidadosamente apartada en una extensión de más o menos un metro por un metro, a cuyo lado se había construido una vivienda con forma de chamizo de aproximadamente un metro de alto por metro y medio de ancho que disponía de una abertura de unos 30 cms. "Esta curiosa edificación daba a la zona despejada. El efecto de un césped fronterero se veía realzado por la existencia de varios parterres (de flores o frutos). Inmediatamente debajo de la puerta había un pulcro parterre de frutos amarillos. Un poco más lejos, sobre el césped, había otro de fruto azul. En un lateral había diez flores recién recogidas". Poco después, el explorador vió como el arquitecto regresaba a su vivienda. Lo primero que hizo fue percatarse de una cerilla que alguien había arrojado descuidadamente en el centro del claro. Saltó sobre ella, la recogió, y la echó fuera con una sacudida de la cabeza. En vista de lo cual el explorador recogió varias flores rosas y amarillas y una orquídea roja y las depositó en el claro. El pájaro regresó pronto, y se dirigió directamente a las flores intrusas. Cogió las amarillas y las expulsó. Entonces, después de dudar brevemente, apartó también las flores rosas. Finalmente recogió la orquídea, decidió no tirarla lo mismo que las otras, y pasó algún tiempo llevándola de un parterre a otro, los que él había decorado, hasta que dió con aquel donde mejor hacía juego con el resto.

Cuesta creerlo, ¿verdad? Pues hay otros datos acerca del "bowerbird" que superan lo dicho. Una vez que un macho ha terminado el seto tiene que protegerlo, porque si se va a buscar comida un macho rival puede destruirlo y robarle los elementos decorativos. Hay especies que además de decorar sus viviendas las pintan, sirviéndose de pulpa frutal coloreada, polvo de carbón vegetal que recogen de los leños calcinados, y (en las zonas habitadas de Australia) pintura anti-herrumbre que roban. Si se marchita una de las flores del decorado la apartan inmediatamente, y si se entromete un ser humano rectifican las con-

secuencias de tal intromisión. Un observador cogió un poco de musgo de una vivienda y lo colgó en el bosque a cierta distancia. Un macho de radiantes colores lo devolvió a su sitio una y otra vez, dando grandes muestras de cólera. Seguidamente el mismo observador hizo un experimento que yo no dudo en denominar brutal: Prendió fuego a tres de estas viviendas. En cada caso surgió de entre los árboles el macho, que se posó en una rama cercana al seto en llamas, "con la hermosa cabeza inclinada y las alas inertes, como quien se aflige ante una pira funeraria". ¡Oh Ciencia, cuántos crímenes se cometen en tu nombre!

Se han realizado experimentos más cuidadosos para demostrar la importancia de los ambientes enriquecidos estéticamente. Las recientes investigaciones del profesor David Krech, de la Universidad de California-Berkeley, han aportado una multiplicidad de datos nuevos. Krech dispuso dos grupos de ratas de laboratorio. Uno de ellos se crió en un ambiente "pobre", de condiciones similares a las que sufren los seres humanos en los ghettos y barrios pobres de Norteamérica. Las ratas vivían apiñadas, sin (o casi sin) instalaciones higiénicas, el alimento era poco interesante y escaso. Las jaulas se encontraban en una penumbra permanente, y sonidos estridentes y sincopados con exceso de decibelios las interrumpían tanto durante el sueño como durante la vigilia. El segundo grupo se crió en un ambiente "rico". En este caso se habían seleccionado con sumo cuidado los colores, texturas y materiales. Abundaba la comida y el agua, ricas en vitaminas, y se había reservado espacio más que suficiente para el agrupamiento familiar. Su hábitat había sido dotado de música suave y agradable, así como de una variedad de colores y luces que realizaban aún más el medio.

Los resultados de este experimento demostraron que los componentes del segundo grupo, el rico, tenían mayores aptitudes para el aprendizaje, un desarrollo mental más rápido, mayor flexibilidad y adaptabilidad a los nuevos estímulos, y una memoria notablemente mejor. Además conservaban sus vastas capacidades mentales hasta la ancianidad. De hecho, incluso sus vástagos, criados éstos en condiciones habituales de laboratorio, aventajaban notablemente a la descendencia, también criada en condiciones normales, de las ratas "pobres". La disección demostró que en las ratas ricas el córtex cerebral (la parte del cerebro que posibilita un rico flujo de asociaciones) era de mayor tamaño, más pesado, y con mayor número de circunvoluciones.

1 Escribir un libro en muchas partes del mundo tiene el inconveniente de que a veces desaparecen las fuentes. El extenso y encantador estudio de los "bowerbird" que acabamos de citar tenía que incluirse inexcusablemente. Pero el libro del cual procedía se ha perdido irremisiblemente. Poco importa que las aguas le llevaran suavemente desde Viken hacia Dinamarca, o que quedara olvidado al finalizar un espectáculo de marionetas en Ubud (Bali); el hecho es que quisiera hacer constar mi agradecimiento y solicitar permiso para citarlo, pero ello resulta un tanto difícil, ya que desconozco tanto el título como el nombre del autor.

Al repetir el experimento manteniendo las diferencias ambientales *pero alimentando a los dos grupos de ratas con idéntica comida e idéntica cantidad de agua*, los resultados fueron prácticamente idénticos a los del primer experimento. En ambos casos las ratas que vivían en un ambiente enriquecido desarrollaron una elevada concentración de un importante enzima cerebral que es responsable del crecimiento del tejido cerebral. El experimento demostró inequívocamente que el ambiente en sí mismo y su relación con las ratas es capaz de alterar la química esencial del cerebro.

Aunque estos experimentos no podían realizarse con seres humanos, los ghettos, barrios pobres, casi todos los centros de cuidado diurno de niños, jardines de infancia y guarderías, y, de hecho, la mayoría de los colegios, reconstruyen el ambiente suministrado a las ratas "pobres". ¡Casi ningún padre ni madre (que consideran a las escuelas tan sólo como agencias de cuidar niños de servicio permanente) indaga jamás *si acaso los maestros no estarán despojando a sus hijos de un futuro tejido cerebral!*

De hecho, puede decirse que el ambiente empobrecido de las ratas existe (en lo que respecta a los seres humanos) en más del 90 por ciento del mundo. Desde hace unos 25 años los ambientes creados por el hombre han ido empezando a incorporar las características de una ecología natural: son engranables, sensibles al usuario, y regenerativos. Se mete a toda la humanidad en esta nueva ecología sin apenas preveer como reacciona un mecanismo biológico cuando se le arranca de un hábitat y por la fuerza se le empuja a existir en otro. Pero basta con que echemos un vistazo a nuestros zoos...

Los que defienden las escuelas tal como son ahora y la existencia de los barrios pobres (suelen ser las mismas personas) alegan por lo general que la vida es severa e inflexible, que la existencia es una lucha constante donde los fuertes cosechan la victoria, y que a los jóvenes se les enseña simplemente a ser duros, para que tengan más posibilidades de sobrevivir en un mundo arduo. Es cierto que hemos conseguido, ayudados por los 2.000 años de moralismo y paternalismo judeo-cristiano, hacer que la vida resulte severa e inflexible. Pero con la llegada de más tiempo libre y la esperanza de la abundancia de recursos para todos, es seguro que la vida llegará a adquirir las cualidades de alegría, conocimiento, singularidad, realización personal, comunicación, empatía, amor incondicional y éxtasis trascendental. El concepto de que el fuerte triunfará eternamente sobre el débil ("... una bota que te pisa la cabeza, por siempre jamás...") está basado en parte en una perversión de la teoría de Darwin expuesta en *El origen de las*

especies: "la supervivencia del más fuerte", deliberadamente tergiversada por la emergente clase capitalista inglesa y norteamericana de finales del siglo XIX. Surge en parte de la opinión, un hecho histórico hasta hace poco, de que "no hay bastante para todos". Pero la pura verdad es que hoy día hay más que suficiente para todo el mundo; basta con que se planifique, distribuya y consuma de forma adecuada. Hay una segunda falsedad en la concepción de la escuela en cuanto a terreno de endurecimiento para enfrentarse a los peligros de la vida.

Según el Dr. M. W. Sullivan, citado por George Leonard en su obra *Education and Ecstasy*, durante la Segunda Guerra Mundial los elementos del Cuerpo de Infantería de Marina de los Estados Unidos que luchaban en el Pacífico meridional estaban expuestos a algunas de las más insufribles condiciones físicas de la historia. El clima, la vegetación y los animales salvajes hacían que la vida fuera casi intolerable; los riesgos adicionales del combate y la enfermedad eran asombrosos. Un estudio demostró que los hombres que procedían de ambientes pobres, en otras palabras, aquellos que habían sido "endurecidos para hacer frente a la vida", fueron los primeros en desplomarse. Los infantes cuyos antecedentes habían sido más ricos y tranquilos resistieron con mayor facilidad los estragos del medio ambiente y del enemigo. El Dr. Bruno Bettelheim ha documentado la misma experiencia, en este caso relativa a los internados en los campos de exterminio nazis, y se supone aplicable al caso de los soldados norteamericanos capturados durante la guerra de Corea. (Confróntese: *In Every War But One* (En toda penúltima guerra), de Eugene Kincaid, publicado por Norton en 1959).

En una sociedad mundial en proceso de dramática mutación que teme (temblorosamente) al cambio y que educa a su juventud según especializaciones cada vez más restringidas, el practicante del diseño integrado, generalizador y anticipatorio es un abnegado sintetizador. Gran parte de la esperanza se halla en el hecho de que una sociedad que ha crecido demasiado en tamaño y complejidad, tanto como para ser incapaz de comprenderse a sí misma o de reaccionar ante los nuevos acontecimientos, no suele percatarse de los cambios que ocurren en su seno. Así, aunque se ha dado mucha publicidad al hecho de que más de la mitad de cuantos viven hoy día son menores de 26 años, de que para 1986 un número considerablemente superior a la tercera parte de los que entonces vivan tendrá menos de 15 años, de que hoy mismo el número de chinos menores de diez años sobrepasa el número total de personas que viven en la Unión Soviética y los Estados Unidos, juntos, el mundo no ha reaccionado de forma apropiada.

da ante estos hechos. Y sin embargo siguen en vigor los subsidios excesivamente generosos que se concedían a los agricultores norteamericanos en aquellos tiempos en que los trabajadores del campo constituían el 98 por ciento de la población (actualmente son el 7 por ciento). La policía regala gases lacrimógenos y palizas a la población estudiantil. Buckminster Fuller observa que “el niño de hoy ya no se encuentra al nacer ante una información tan defectuosa como antes”. El acelerado ascenso de una porción tan importante de nuestra población escolar y universitaria afectará ineludiblemente todos nuestros sistemas.

Las esferas dirigentes se esfuerzan, tanto en las escuelas como fuera de ellas, para que la juventud no llegue a percatarse de su poder ni a satisfacer su futuro. Una de las respuestas es la guerra. “Cada 20 años o así desmantelamos una generación valiéndonos de métodos violentos y costosos, y muy pronto es el gasto y no el desmantelamiento lo que lamentamos”. (Michael Innes). Y en las universidades impartimos técnicas profesionales especializadas y estrechas (haciendo énfasis en “ganarse la vida”) a la vez que alabamos “la educación del hombre íntegro” sin hacer nada práctico al respecto (con ello se complementan las técnicas enseñadas y se convierte al estudiante en un consumidor competente).

El hecho concreto es que casi todos nosotros hemos sido hasta tal punto víctimas de la propaganda del sistema orientado a la obtención de beneficios que ya no somos capaces de pensar con claridad. En el transcurso del verano de 1969, cuando el gobierno sueco adquirió un diez por ciento de la industria farmacéutica sueca, un importante periódico de Estocolmo oprimió el botón del pánico, al decir que si llegara a socializarse la totalidad de la industria farmacéutica sueca, que entonces “sólo fabricarían los productos necesarios” (!) Aunque es ridículo, el punto queda bien expresado. Porque en los círculos industriales de nuestros días gran parte de las principales investigaciones no se ocupan de la producción encaminada a atender necesidades ya conocidas, sino más bien a convencer al público para que desee lo que ya ha fabricado. *Si la industria de todos los países se dedicara a “producir solamente lo que es necesario” el futuro sería ciertamente luminoso.*

Sin embargo, hay profesionales del diseño industrial que siguen apoyando y, de hecho, dirigiendo el sistema perseguidor de beneficios. David Chapman es director y propietario de una de las más importantes empresas estadounidenses. Forma parte de la junta directiva del Colegio de Diseñadores Industriales de América y ha sido elegido miembro de la junta de gobierno de la Royal Society of Arts de Inglaterra y del Instituto Internacional de las Artes y de las Letras

de Lindau, Alemania. He aquí lo que tiene que decir² acerca de lo que considera son las auténticas necesidades del mercado:

El mercado del regalo es otro campo enorme. En 1966 noventa millones de personas recibieron 107 millones de obsequios, sin contar los navideños. Más del 40 por ciento de los aparatos caseros son objetos de regalo, aunque nadie los empaqueta ni diseña como tales. Se diseñan con un deje pertinaz de que se han hecho para que *funcionen*. Conforme, así es, pero ¿quién *necesita* un catador? (El subrayado es de Chapman)

Prosigue, un tanto desanimado, con un mercado que todavía, por desgracia, no existe:

En los Estados Unidos hay 35 millones de animales domésticos. Sus propietarios se gastan anualmente 300 millones de dólares en alimentarlos, pero *solo 35 millones de dólares anuales en “cosas” para mascotas. Nadie ha ofrecido al amo de Vagabundo algo que comprarle.* Puede que en Neiman-Marcus sea posible adquirir collares de armiño, *pero este tipo de mercancía no se distribuye por todo el país.*

El señor Chapman también habla de las necesidades alimenticias de los Estados Unidos. Tras aclarar que “la cocina está tan muerta como el dodó” y que “el negocio de la cocina (al igual que la palmeta matamoscas) tiende a desaparecer” dice que todos comeremos los alimentos que se anuncian en televisión. No obstante, añade tranquilizadamente, “mamá podrá poner un pellizco de orégano o un chorrito de coñac por razones femeninas, psicológicas”.

“ Los diseñadores tienen que aprender mucho más de cómo afectan a los productos y mercados los factores sociales”, continúa, y añade: “Hay 75 millones de norteamericanos mayores de 45 años; de ellos, 25 millones tienen más de 65 años. *Tienen dentaduras postizas, trastornos gástricos y cosas por el estilo. Se trata de un mercado totalmente nuevo,* y disponen de mucho dinero que gastar en las cosas que quieren” (el subrayado es mío). Tras este examen (?) de los problemas de la nutrición, los ancianos, enfermos y necesitados, el señor Chapman concluye triunfalmente:

Recientemente el precio de lista de un coche nuevo, por ejemplo, era 2.500 dólares, pero con los suplementos ascendía a 4.200 dólares. ¿Quién *necesita* azogues? No duran más, *pero son más bonitos.* Es posible confun-

2 Publicado en *Design Seminar* (Seminario de diseño), un informe publicado por el American Iron and Steel Institute (Instituto Americano del Hierro y el Acero), páginas 4 y 5.

dir la clase de animal que nos ocupa. Fundamentalmente, es una criatura que busca la satisfacción total.

Cuando el señor Chapman utiliza palabras como "animal" y "criatura" está hablando de usted y yo: consumidores, clientes, su público.

Nota histórica: Quisiera confirmar, en vista de las muchas cartas y llamadas telefónicas llenas de indignación, e incluso un telegrama, que he recibido en el pasado acusándome de haber inventado tanto al señor Chapman como las citas repetidas arriba, que David Chapman existe realmente, y que realmente es miembro de la junta de gobierno del Colegio de Diseñadores Industriales de América, miembro honorífico de muchas sociedades de diseño internacionales, y autorizado portavoz de las clases directoras del diseño norteamericano. Además, el señor Chapman no utilizaba el sarcasmo en ninguno de los comentarios anteriores; de hecho, se tomó la molestia de imprimirlos en forma de folleto (llamado "Seminario de diseño") y hacer que su oficina enviara por correo centenares de copias a colegas diseñadores y estudiantes.

En realidad, sus observaciones son, cuando menos, mucho más moderadas que las de otras personas de su especialidad. Opiniones mucho más extremistas gobiernan la especialidad, las sociedades de diseñadores, las asambleas profesionales y, lo que es más inquietante, la mayoría de las escuelas de diseño estadounidense de hoy. El diseño industrial norteamericano ha optado desvergonzadamente por servir de proxeneta a los grandes intereses comerciales.

En los Estados Unidos a la mayoría de los estudiantes de diseño industrial se les enseña a abordar "chollos" o "ocupaciones atractivas", trabajos que además les encanta emprender. Resulta irónico, pero gran parte de las auténticas ocupaciones de este tipo se dan en las empresas norteamericanas conservadoras, cuyos programas y prácticas están lejos de ser progresistas cuando se trata de respetar el interés público en general y las necesidades de la gente por productos baratos, que respeten la ecología³, y cuya estética sea agradable. De hecho, muchos gigantes de la empresa norteamericana se han visto implicados en litigios con el gobierno bajo cargos de infracciones a la ley antimonopolio o de pleitos de responsabilidades comerciales. Sin embargo, incluso cuando alguien consigue que los tribunales declaren culpable a una de estas empresas, las penas suelen ser ridículamente leves. En otras palabras, al impartir diseño industrial tal como lo hacemos estamos formando jóvenes para que ayuden e instiguen a

³ El 30 de junio de 1971 las empresas que producen contaminación tenían que depositar declaraciones en el Gobierno Federal: sólo 50 de un número que se calcula en 80.000 se tomaron la molestia de hacerlo.

quienes no se ponen ni siquiera a la altura de los criterios mínimos en vigor que tan débilmente hacen respetar nuestras instituciones jurídicas.

Veamos un ejemplo: en la primavera de 1970 se llevó al Tribunal Supremo a las tres empresas automovilísticas más importantes. Se las acusaba de haber estado conspirando durante 17 años para que los dispositivos anticontaminantes no llegaran al mercado, cosa que las tres reconocieron como cierto. Pero rogaron a los tribunales que no llevaran adelante el procesamiento, ofreciendo a cambio la promesa de esforzarse más (!), suponemos que durante los 17 años siguientes.

Es grato saber que muchos de los jóvenes que en la actualidad estudian diseño no están dispuestos a que se les siga embuchando la papilla que las escuelas administran de tan buena gana. Como insinuó hace algunos años Bill Blau en un artículo publicado en la revista *Fortune*, el papel que desempeña este diseño anticuado tiende paulatinamente a desaparecer. Si enumeramos unos cuantos productos de nueva generación que se esperan para los próximos diez años a más tardar, y si además restringimos su número a los que se utilizan *solamente en el mundo occidental*, tendremos:

- Hovercraft
- Sistemas de monorraíl
- Coches eléctricos ultracompactos
- Dispositivos de transporte individual a batería de fácil transporte manual
- Edificios fabricados en cadena con una multiplicidad de usos
- Automatización del tráfico
- Dispositivos de diagnóstico médico por computadora
- Videoteléfonos
- Consolas de acceso a computadoras domésticas
- Educación mediante televisores y aparatos de enseñanza
- Sistemas de manufactura no contaminantes
- Propagación del uso de materiales biodegradables.

La utilización de estos nuevos productos haría que las carreteras, fábricas de automóviles, escuelas, universidades, viviendas, fábricas, hospitales, editoriales de periódicos, revistas y libros, tiendas, granjas, redes de ferrocarril, etc, quedarán totalmente anticuados. Fácilmente puede verse por qué las grandes empresas temen los cambios que pueden desfasar sus instalaciones y productos *tal y como los conocemos en la actualidad*.

La oposición de las fábricas y los monopolios industriales a la innovación crece a medida que aumentan en tamaño, complejidad, e inversión de capital.

Las alteraciones del sistema, la sustitución del mismo o de alguna de sus partes pasa a ser un proyecto más costoso y de más difícil instauración. Por lo tanto no podemos esperar que la iniciativa del cambio parta de las grandes empresas o del complejo militar-industrial (o de los diseñadores domesticados y cautivos que están a su servicio); partirá del equipo de diseño.

Para realizar el trabajo más útil posible se precisará de mucha investigación. Es preciso plantearse una multiplicidad de cuestiones (muchas de ellas de carácter multinacional). En verdad que muchas de ellas son cuestiones muy importantes:

¿Qué se entiende por sistema social humano ideal? (Esta cuestión implica estudiar a fondo organizaciones sociales tan variadas como la de los indios de las praderas norteamericanas; los mundugumor de la cuenca del río Lower Sepik; las culturas religiosas de los incas, mayas, toltecas y aztecas; las culturas Pueblo de los hopi; la estructuración social que rodea a la diosa-sacerdotisa de Creta; los arapesios de las montañas; la custodia de los niños en la Grecia de Pericles, la Samoa de finales del siglo XIX, la Alemania nazi y la Suecia actual; los hábitos cazadores de los aborígenes australianos, los bantúes y los esquimales; la función de la autoridad y toma de decisiones en China, la Roma imperial, los barrios pobres y ghettos, y en el régimen republicano español; la delegación de la autoridad al ejército, a la iglesia católica, a las modernas redes industriales; etc, etc.)

¿Cuáles son las condiciones óptimas de una sociedad humana en la Tierra? (En este caso se necesita, entre otras muchas cosas, un estudio de las normas de vida, las costumbres sexuales, la movilidad en el mundo, los criterios de comportamiento, las religiones y filosofías primitivas y sofisticadas.)

¿Cuáles son los parámetros del sistema ecológico y etológico mundial? (En este caso se necesitan urgentemente avances nuevos y notables en disciplinas tan variadas como la meteorología, climatología, física, química, geología, la teoría del juego de Von Neumann, cibernética, oceanografía, biología, y la totalidad de las ciencias del comportamiento; también se precisará de medios para establecer enlaces entre todas estas disciplinas.)

¿Qué límites tienen nuestros recursos? (Estudios similares a los realizados por el Centro de Inventario de Recursos Mundiales de la Universidad de Illinois Meridional tendrán que mantenerse constantemente en relación con las nuevas tecnologías y los nuevos descubrimientos.)

¿Qué límites tiene el hombre?

¿Cuáles son las reglas de economía doméstica esenciales de la vida del hombre en la Tierra? (o, utilizando la frase de Buckminster Fuller, el "manual de instrucciones para la nave espacial "Tierra").

Y, para terminar, ¿cuánto desconocemos?

Por el momento hay escasísimas respuestas aplicables a cualquiera de los apartados de estas cuestiones. Pero ya se han dado los primeros pasos, al crear instrumentos que pueden colaborar en el inicio de la obtención de respuestas. El Año Geofísico Internacional, los Años Internacionales del Sol Sosegado, y el Proyecto Internacional de la Corteza Terrestre, todos ellos son recientes tentativas científicas de recopilación de datos, con carácter internacional. Ya existen instituciones. La UNESCO, la UNICEF, la Organización Mundial de la Salud, la Organización Internacional del Trabajo, el Comité Científico de Investigaciones Acuáticas, el Consejo Internacional de Asociaciones Científicas, el Comité Oceanográfico Intergubernamental, el Comité Internacional de Recursos Humanos, no son sino algunas de las organizaciones ya en existencia que recopilan, almacenan y recuperan datos de importancia mundial.

Qué duda cabe que debe instituirse tan pronto como sea posible un Consejo Internacional de Diseño Generalizador y Anticipatorio. Bien podría trabajar con la UNESCO, organización que le dotaría de fondos parciales.

Pero la realización de la gigantesca tarea de investigación no es sino un tercio de cuanto debe hacerse para enfrentarse con las necesidades del mundo.

El segundo tercio es la apropiación inmediata de los esfuerzos del diseño que en la actualidad se desperdician, y la reorientación de los mismos hacia necesidades de diseño prácticas y a corto plazo. En el capítulo cuarto se sugirió una forma rápida de lograrlo, expresada mediante el término *kymmenykset*. Sugería que tanto los diseñadores como las oficinas de diseño comenzaran inmediatamente a dedicar al menos una décima parte de su tiempo de trabajo e inteligencia a aquellos problemas sociales que el diseño puede resolver. Significa además (como se daba a entender en el capítulo décimo) que los diseñadores rehusen a participar en toda ocupación que sea biológica o socialmente destructiva (que lo sea de manera directa o por inferencia es lo de menos).

Sólo éste ya sería un paso de gigante hacia el bien común. Ya nos maravillamos en un capítulo anterior ante el simple hecho de que si se elimina la descomposición de los alimentos y si se pone freno a la destrucción de los mismos que ocasionan los parásitos, los ingresos proteínicos totales de miles de millones de personas que sufren en la actualidad podrían elevarse desde la inanición hasta niveles dietéticos aceptables. En el diseño se puede hacer lo mismo. Con el simple hecho de eliminar la irresponsabilidad social y moral que hoy día impera en lo que estoy tentado a denominar la totalidad de las oficinas y escuelas de diseño, podría hacerse frente a las necesidades de la mitad desatendida del mundo.

Finalmente, como último tercio señalaremos que es preciso estudiar directrices completamente nuevas en lo que se refiere a la formación de los jóvenes diseñadores. Aunque ya hemos dedicado un capítulo entero a este tema será conveniente hacer algunas observaciones más.

El crecimiento desenfrenado de escuelas, colegios y universidades ha creado un ambiente que resulta nocivo para la innovación o, sin ir más lejos, para la educación. El problema del número por sí solo (en la universidad donde yo enseñaba hay 27.000 estudiantes, y algunas universidades tienen un número triple de estudiantes) va en contra del proceso educativo. Tiende a que lo estudiantes se sientan como si fueran tornillos de una máquina, los reduce a cifras, y los enajena. Lo cual fragmenta sus esfuerzos y no puede darse un auténtico ambiente académico. En el otro extremo tenemos las escuelas particulares, consideradas "pequeñas", que atienden de 500 a 3.000 estudiantes. Estas instituciones suplantán el gigantismo de las universidades estatales con el elitismo y la atmósfera de un club de campo. El tercer tipo de escuela suele ser el de las altamente especializadas, que se ocupa de problemas específicos en el campo de las artes, oficios, y lo que usted desee. Estas escuelas sufren de una carencia notable de recursos generales y temarios amplios, y tienden a perpetuar el elitismo de artistas-artesanos y la formación de pequeñas camarillas. La cuarta posibilidad consiste, tal como se instauró en Londres en julio de 1969, en una universidad a la que todos tienen acceso, en la cual los cursos se imparten por correspondencia, radio y televisión. Esta última modalidad suprime eficazmente toda interacción entre estudiantes o entre estudiantes y profesores.

Según todas las probabilidades, en nuestra sociedad hay razones y necesidades que pueden servir para justificar los cuatro métodos de enseñanza citados. Pero la juventud se ve obligada a escoger entre masificación o elitismo.

En muchos lugares ya existen formas alternas de estudio e interacción. El Instituto Esalen, en Big Sur, California, dirige un seminario peripatético de las ciencias del comportamiento, psicoterapia y conocimiento de la personalidad. El Instituto ha abierto sucursales en San José, Stanford y San Francisco. Hay institutos similares en más de 250 ciudades. Uno de los fenómenos más sorprendentes de los últimos años es el desarrollo del Movimiento de Aptitudes Humanas. Por lo menos una escuela, la Escuela de Diseño del Instituto de Humanidades de California, se propone integrar en su habitual plan de estudios de diseño las ciencias del comportamiento y el diseño social.

Dado el actual renacimiento de la artesanía, el hilado, platería, soplado de vidrio, cerámica y escultura se practican y enseñan en pequeños centros que se dirigen principalmente al "comercio" de las vacaciones de verano. Existen centros de este tipo en Maine, California, Nuevo México, Michigan, Wisconsin, y Carolina del Norte, sin que en ningún momento dejen de surgir otros nuevos. Puede que el centro que más éxito ha tenido haya sido la Escuela Penland de Artes y Oficios, de Penland, Carolina del Norte. Con sus cursos de verano un grupo de "artesanos huéspedes" gana lo bastante como para mantenerse durante los nueve meses restantes del año. Penland se dirige a una liberal mezcla de artesanos profesionales, profesores de artesanía, universitarios, parejas jubiladas, ancianitas con playeras, y diseñadores de renombre mundial. También actúa a modo de germen para el reestablecimiento de una "industria doméstica" basada en la artesanía de las pequeñas y casi inaccesibles granjas de los Apalaches meridionales.

Muchas de las comunas juveniles se dedican a la artesanía, y algunas consiguen mantenerse económicamente gracias a lo que elaboran.

Publicaciones como *New Schools Exchange Newsletter*, *The Whole Earth Catalog*, el *Canadian Whole Earth Almanac*, *Mother Earth News*, *Green Revolution*, *Modern Utopian*, y *The Alternate Society News*, son algunos de los cauces de comunicación e información que se van construyendo para rebasar las formas que siguen en vigor pero que ya están anticuadas.

Frank Lloyd Wright intentó crear en Taliesin y Taliesin West un medio que favoreciera el estudio de la arquitectura y del urbanismo. Desgraciadamente, el experimento, que duró unos treinta años, estaba demasiado eclipsado por la vigorosa personalidad del mismo señor Wright. Teniendo presente esta excepción (arquitectónica), podemos decir que hasta ahora no se ha emprendido el

estudio, la investigación y la práctica del diseño y la planificación en cuanto actividades moral y socialmente responsables.

A mi modo de ver es crítico que en alguna parte del mundo se establezca cuanto antes un medio de diseño experimental del tipo citado. Lo imagino más como entorno de trabajo que como escuela. En él los jóvenes aprenderían trabajando en problemas de diseño reales y no con ejercicios contruados artificialmente. Un ambiente de trabajo de este tipo tendría que ser reducido, inevitablemente, sin aceptar en ningún momento más de treinta "estudiantes" como máximo. Una de sus funciones (aunque secundaria) consistiría en funcionar a modo de prototipo de los talleres de diseño ambiental que se levantarían, formando una red mundial con influencias mutuas (*interacting*). Por último, los estudiantes tendrían ya la opción entre una escuela de 30.000 alumnos y mil entornos de treinta alumnos cada uno.

Los jóvenes que vinieran a esta primera escuela prototipo llegarían libremente de todo el mundo. Se quedarían durante un año, o más tiempo, y participarían en el aprendizaje y práctica simultáneos del diseño integrado. Estos jóvenes de ambos sexos tendrían distintos orígenes, una variedad de edades, y experiencias de estudio y trabajo en una diversidad de especialidades. En todo momento actuarían como un equipo multidisciplinario de diseño. Su trabajo tendría importancia social y siempre sería "auténtico". Con esto quiero decir que en lugar de trabajar con problemas teóricos que se plantean solamente en función de su analogía con los problemas que se dan en las oficinas profesionales de diseño (como ocurre en las escuelas), los componentes del equipo dirigirían su atención hacia las necesidades reales de la sociedad. En otras palabras, todo el trabajo que se llevase a cabo en este entorno sería anticipatorio.

Un medio ambiente de este tipo satisfaría una importante necesidad social que hoy día no se cumplimenta: la creación de un cuerpo de diseñadores entrenado en las técnicas que el futuro les exigirá. Del mismo modo que a los astronautas y cosmonautas se les enseñan técnicas que les pueden ser exigidas en un plazo de meses o años en la Luna o en Marte, también el equipo de diseño tendrá que prepararse para los desafíos sociales del diseño integrado y generalizador que traerá el futuro. Las soluciones de los problemas de diseño se entregarán a individuos responsables, grupos sociales, gobiernos, u organizaciones internacionales.

Como la totalidad de esta concepción de ambiente de diseño experimental está pensada de manera que no produzca beneficios, el dinero que se "gane" resolviendo estos problemas auténticos se devolvería en seguida al grupo de trabajo transformado en herramientas, maquinaria, utensilios y terreno. Nos basta con examinar las circunstancias de aprendizaje que la gente encuentra provechosas y amenas, y en las cuales rinde al máximo, para darnos cuenta de por qué es importante que el grupo sea reducido.

En un apartado anterior de este libro discutí la cuestión de aprender a conducir. Esta técnica se enseña según una relación de identidad, profesor-alumno. Se ve reforzada, además, por el equipo utilizado (el coche) y por el medio ambiente. Las escuelas de esquí y de natación constituyen situaciones de aprendizaje similares y valiosas. También en este caso se concede mucha importancia a la proporción profesor-alumno, grupo que se influye y refuerza mutuamente, y al comportamiento de este grupo en el medio ambiente. Lo que quizá sea más importante es que el "profesor" posee y practica exactamente las mismas técnicas que está aprendiendo el "estudiante". No es nunca un profesor alejado, encerrado en la torre de marfil de sus propias investigaciones (como ocurre en las universidades), ni el "profesor auxiliar" o estudiante graduado cuyos propios estudios le ocupan hasta tal punto que sólo puede prestar escasa atención a sus alumnos.

Es irrefutable que los profesores (sobre todo los de diseño) han de practicar constantemente lo que enseñan. Pero solamente un sistema como el que se acaba de sugerir eliminaría el falso divorcio entre la práctica y la enseñanza.

Los componentes de este equipo vivirían y trabajarían en común. Su vida la haría mas llevadera el principio de "participación en común" aplicado en su totalidad: esto es, consumir más, pero poseyendo menos. Como simple ejemplo nos servirá un grupo típico de treinta estudiantes universitarios de nuestros días: por término medio son propietarios de 26 automóviles, 31 aparatos de radio y 15 equipos de alta fidelidad. Salta a la vista que semejante inversión de capital en bienes de consumo pasajeros se eliminaría a sí misma. Aunque la conveniencia exigiría que una "escuela" de este tipo diera sus primeros pasos en edificios viejos, una granja, por ejemplo, el equipo asumiría la responsabilidad de levantar los edificios definitivos. Las bóvedas provisionales, los cubos de entrada de datos (à la Ken Isaacs), y la construcción de locales de trabajo, dormitorios y salas sociales mas duraderos facilitarían a los componentes del equipo una valiosa experiencia del ambiente de convivencia y trabajo; un ambiente en cambio

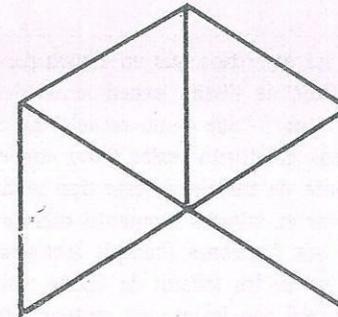
constante, que se replantea sin cesar y que se reestructura experimentalmente a través de sus propias ideas y de su propio esfuerzo.

El "plan de estudios" sería una malla elástica de aquellas actividades y técnicas que exige la resolución creativa de problemas. No puede darse separación entre el "trabajo" y las actividades de tiempo libre. Se les facilitarían los métodos más modernos de proceso de datos, cinematografía, etc. Un centro de investigación y de planificación del diseño de estas características habría de ser capaz de estar abierto a los especialistas en una multiplicidad de disciplinas. Estos trabajadores responsables podrían seguidamente ser absorbidos por las experiencias de trabajo y convivencia del equipo durante unos días, meses, o incluso un año. Dado el carácter experimental de las diversas estructuras que constituyen el medio, un centro así convendría localizarlo en el campo, pero lo bastante próximo a centros urbanos importantes como para que sea posible participar en estudios, trabajos de internado y experiencias en ambientes urbanos. Lo que se estudie, y la manera de estudiarlo, se desarrollaría orgánicamente a partir de las necesidades de la sociedad. Un "plan de estudio" estático es algo que no puede darse jamás.

Es indudable que al cabo de dos o tres años se marcharían algunos componentes del grupo, plétóricos de ideas sobre como dirigir más eficazmente un entorno de este tipo. Se trata de algo inevitable, algo que ocasionaría cambios dinámicos. Porque estoy convencido de que si llegara a establecerse un centro así no tardarían en ponerse en marcha centros similares. Los cuales estarían en condiciones de abordar problemas locales y regionales en todo el mundo. Constituirían los primeros engarces de una red de entornos similares. En cada uno de ellos se animaría a la juventud a viajar mucho; viajes que bien podrían incluir algunos meses o años de permanencia y participación en las tareas de otro centro. Estamos proponiendo dos cosas: la instauración de ambientes de aprendizaje y trabajo para grupos de treinta jóvenes, y, en el mejor de los casos, un nuevo estilo de vida para los pueblos del mundo.

En el capítulo anterior he estudiado la dinámica de los métodos de resolución de problemas de que se sirve el practicante del diseño integrado, a la vez que he elaborado un diagrama de los mismos. Llegados a este punto será ya evidente que he escrito la totalidad de este libro basándome en dicho diagrama, tal como figura a continuación. Lo he obtenido partiendo de la información de muchos organigramas (si carece de secuencia lineal, uniforme, puede achacarse a este hecho). La tarea en cuestión consistió en facilitarle a usted, lector, una

DIAGRAMA DE UN CICLO DE "FASES" DE DISEÑO ENGARZADAS.



colección de piezas de rompecabezas que ahora le insto a encajar hasta dar con aquella figura que pudiera parecer la más apropiada. No existe otra forma de presentar el carácter de simultaneidad de las fases.

Se espera que los libros como este terminen con una deslumbrante visión del futuro; en tal caso éste sería el lugar adecuado para hablar de las multitudinarias ciudades suboceánicas, las colonias en Marte y Próxima Centauri, las máquinas que nos proporcionarán una cornucopia eterna de artefactos electrónicos. Pero sería demencial hacer tal cosa.

El diseño, si ha de ser responsable ante la ecología y responsable ante la sociedad, ha de ser revolucionario y radical (ha de retornar a los fundamentos) en el sentido más exacto de la palabra. Debe dedicarse al "principio del esfuerzo mínimo" de la naturaleza, en otras palabras, a un inventario mínimo orientado a una diversidad máxima (por utilizar la excelente expresión de Peter Pearce), o sea, hacer un máximo sirviéndose de un mínimo. Lo cual significa consumir menos, utilizar las cosas durante más tiempo, reciclar los materiales, y, posiblemente, no desperdiciar papel editando libros como éste.

Las ideas, las amplias visiones de conjunto, no especializadas e interactivas, de un equipo (el legado del hombre primitivo, del cazador) que el diseñador puede traer al mundo, deben ahora aunarse con un sentimiento de responsabilidad. Existen muchos campos en los cuales el diseñador tiene que aprender a "desdiseñar". Puede que de esta manera estemos aún a tiempo de "sobrevivir mediante el diseño".

BIBLIOGRAFIA

La presente bibliografía es sorprendentemente larga: se extiende a cerca de quinientos títulos. Habiendo escrito un libro sobre el diseño con una aproximación multidisciplinaria, he intentado elaborar una bibliografía que sea también multidisciplinaria. Por consiguiente, los libros que se ocupan de la ecología, etología, economía, biología, planificación, psicología, literatura, antropología, política, y las ciencias del comportamiento, se relacionan junto con libros que tratan del futuro, el medio ambiente, la cultura popular y el diseño.

No se trata de una "lista de lecturas recomendadas" porque los libros reflejan demasiadas preferencias personales enteramente mías. (Tampoco pretendo de esta bibliografía enumerar todos los libros que he leído y que han formado mis convicciones. Es evidente que mi propia lista de lecturas ha sido considerablemente más extensa de lo que sugiere la presente relación). Ha sido preciso omitir mucho. Este podría ser el momento de mencionar la influencia de la trilogía de Tolkien *Lord of the Rings*, de la obra de Göran Palm *As Others See Us*, de la de Robert Heinlein *Stranger in a Strange Land*, y de casi todo lo que ha escrito mi amigo Henry Miller.

El objetivo de la presente bibliografía no es otro que recomendar medio millar de libros, ninguno de los cuales constituiría un mal comienzo para un diseñador o estudiante que deseara estudiar otras especialidades.

No aparecen aquí muchos libros de diseño. Porque relacionar todos los libros de diseño implicaría incluir algunos de los peores, repetir bibliografías que pueden encontrarse en otra parte, y no hacer nada nuevo en pro del ensanchamiento del campo del diseño hacia otras disciplinas. Lo cual no tendría perdón en uno de los primeros libros de diseño industrial que se publican después de casi quince años.

Por cierto que un libro publicado en 1970 (*Design in America*, publicado por la Industrial Designers Society of America —Colegio de Diseñadores Industriales de América— no es más que un costoso volumen de adorno que de manera laboriosa, excesiva e inconsciente ilustra cuantos puntos he planteado en esta obra. Cuando una sociedad orientada a las ventas, a la obtención de beneficios, in-

dependizada de la ecología, practica el diseño, los libros como el citado se sirven de bellas fotografías para mostrar los síntomas de nuestra enfermedad, en lugar de enumerar las causas. Pero resulta fatal confundir el rubor febril del estado de coma agónico con el color radiante de la salud...

Del pensamiento lineal del Renacimiento (ese gran ocaso que los hombres confundieron con la alborada), cuando los hombres aún creían que todos los conocimientos podían clasificarse, hemos heredado nuestras gráficas, divisiones, clasificaciones y listas. Un rasgo típico: cuando deseamos clasificar áreas del saber que son demasiado vastas para ser así comprendidas, cometemos la equivocación suprema: formamos *especialistas*.

Pero según nos aproximamos al año 2000, según contemplamos cómo se derrumban las divisiones que las últimas pocas generaciones han ido levantando laboriosamente a partir de las arenas movedizas de sus mentes de estadísticos, no hallamos ninguna necesidad de erigir otras áreas distintivas semejantes, sino la necesidad de unidad. No necesitamos al *especialista*, sino al *sintetizador*.

Así es como entre usted y cada libro que lea se desarrollará un patrón orgánico significativo, una unidad, una síntesis. De las batallas que mantenga con el autor, de la ilustración y penetraciones que su libro le proporcione, de los errores y confusiones que descubra en su trabajo, *surgirá una nueva entidad*, y éste será su beneficio, exclusivamente suyo.

1. Estructura, naturaleza y diseño

Alexander, Christopher: *Notes on the Synthesis of Form*. Cambridge, Mas.: Harvard University Press, 1964.

— — — "Systems Generating Systems", aparecido en la revista *Systemat*. Inland Steel Co., 1967.

Alexander, R. McNeill: *Animal Mechanics*. Seattle, Wash.: University of Washington Press, 1968.

Architectural Research Laboratory (Laboratorio de Investigaciones Arquitectónicas): *Structural Potential of Foam Plastics for Housing in Underdeveloped Areas*. Ann Arbor, Mich.: 1966.

Baer, Steve: *Dome Cookbook* (3ª impresión). Corrales, N. M.: Lama Foundation, 1969.

Bager, Bertel: *Nature as Designer*. Nueva York, Reinhold, 1966.

"Bionik", suplemento extraordinario de la revista *Urania*, agosto de 1969, Leipzig, Alemania.

Bootzin, D. y Muffley, H. C (recopiladores): *Biomechanics*. Nueva York, Plenum Press, 1969.

Borrego, John: *Space Grid Structures*. Cambridge, Mass.: M. I. T. Press, 1968.

Boys, C. V.: *Soap-Bubbles*. Nueva York, Dover, 1959.

Brand, Stewart (recopilador): *The Whole Earth Catalog* (totalidad de los ejemplares). Menlo Park, Cal.: 1968-70.

Burkhardt, Dietrich; Schleidt, Wolfgang; y Altner, Helmut: *Signals in the Animal World*. Londres, Allen & Unwin, 1967.

Clark, Sir Kenneth: *The Nude*. Princeton, N. J.: Bollingen Series, Princeton University Press, 1956.

Critchlow, Keith: *Order in Space*. Londres, Thames & Hudson, 1969.

Cundy, M. Martyn y Rollett, A. P.: *Mathematical Models*. Oxford, Inglaterra: Oxford University Press, 1962 (2ª edición).

Ganich, Rolf: *Konstruktion, Design, Aesthetik*. Esslingen am Neckar, Alemania, 1968.

Gerardin, Lucien: *Bionics*. Nueva York, World University Library, 1968.

Grillo, Paul Jacques: *What Is Design?*. Chicago, Paul Theobald, 1962.

Hartel, Heinrich: *Structure, Form and Movement: Biology and Engineering*. Nueva York, Van Nostrand-Reinhold, 1966.

Heythum, Antonin: *On Art, Beauty and the Useful*. Stierstadt im Taunus, Alemania: Verlag Eremiten-Prese, 1955.

Hoerich, P. K.: *Robot Art*. Haifa, Israel: Technion, 1962.

Holden, Alan y Singer, Phyllis: *Crystals and Crystal Growing*. Nueva York, Anchor, 1960.

Kare, Morley y Bernard, E. E (recopiladores): *Biological Prototypes and Man-made Systems*. Nueva York, Plenum Press, 1962.

Katavolos, William: *Organics*. Hilversum, Holanda: De Jong & Co., 1961.

Negroponte, Nicholas: *The Architecture Machine*. Cambridge, Mass.: M. I. T. Press, 1970.

Oliver, Paul: *Shelter and Society*. Nueva York, Praeger, 1969.

Otto, Frei (recopilador): *Tensile Structures*, volumen primero: *Pneumatic Structures*. Cambridge, Mass.: M. I. T. Press, 1967.

— — — *Tensile Structures*, volumen segundo: *Cables, Nets and Membranes*. Cambridge, Mass.: M. I. T. Press, 1969.

Pawlowsky, Andrzej: *Fragmenty Prac Naukowo-Badawczych*, Krakau, Polonia, 1966.

Pearce, Peter: *Structure in Nature as a Strategy for Design*. Cambridge, Mass.: M. I. T. Press, 1971 (en prensa).

Popko, Edward: *Geodesics*. Detroit, Mich.: University of Detroit Press, 1968.

Ritterbush, Philip C.: *The Art of Organic Forms*. Washington, D. C.: Smithsonian Press, 1968.

Schillinger, Joseph: *The Mathematical Basis of the Arts*. Nueva York: Philosophical Library, 1948.

Schwenk, Theodor: *Sensitive Chaos: The Creation of Flowing Forms in Water and Air*. Londres, Rudolf Steiner Press, 1965.

Sinnott, Edmund W.: *The Problem of Organic Form*. New Haven, Conn.: Yale University Press, 1963.

Thompson, Sir D'Arcy Wentworth: *On Growth and Form* (dos volúmenes). Cambridge University Press, 1952.

Wedd, Dunkin: *Pattern & Texture*. Nueva York: Studio Books, 1956.

Weyl, Hermann: *Symmetry*. Princeton, N. J.: Princeton University Press, 1952.

Whyte, Lancelot Law: *Accent on Form*. Nueva York: Harper, 1954.

— — — *Aspects of Form*. Londres: Lund Humphries, 1951; Nueva York: Pellegrini & Cudahy, 1951.

— — — *The Next Development in Man*. Nueva York, Mentor, 1950.

Revista *Zodiac*, volumen 19. Milán, Italia, 1969.

2. El diseño y el medio ambiente

Arvill, Robert: *Man and Environment*. Harmondsworth, Inglaterra: Penguin, 1967.

Boughey, Arthur S.: *Ecology of Populations*. Nueva York, Macmillan, 1968.

Calder, Ritchie: *After the Seventh Day*. Nueva York, Mentor, 1967.

Commoner, Barry: *Science and Survival*. Nueva York, Viking-Compass, 1967.

Curtis, Richard, y Hogan, Elizabeth: *Perils of the Peaceful Atom*. Nueva York, Ballantine, 1970.

DeBell, Garrett (recopilador): *The Environmental Handbook*. Nueva York, Ballantine, 1970.

Dubos, René: *Man, Medicine, and Environment*. Nueva York, Mentor, 1968.

Ehrlich, Dr. Paul: "Eco-Catastrophe!" Revista *Ramparts*, septiembre de 1968; y San Francisco, Cal.: City Lights, 1970.

— — — *The Population Bomb*. Nueva York, Ballantine, 1970.

Giedion, Sigfried: *Mechanization Takes Command*. Nueva York: Oxford University Press, 1948.

— — — *Space, Time and Architecture*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1949.

— — — *The Eternal Present: The Beginnings of Art* (Vol. I). Princeton, N. J.: Bollingen Series, Princeton University Press, 1962.

— — — *The Beginnings of Architecture* (Vol. II) Princeton, N. J.: Bollingen Series, Princeton University Press, 1964.

Kaprow, Allan: *Assemblage, Environments & Happenings*. Nueva York, Abrams, 1966.

Kouwenhoven, John A.: *Made in America*. Nueva York: Doubleday, 1948.

— — — *The Beer Can by the Highway*. Nueva York, Doubleday, 1961.

Kuhns, William: *Environmental Man* Nueva York: Haper & Row, 1969.

Linton, Ron: *Terracide: America's Destruction of Her Living Environment*. Boston: Little, Brown, 1970.

Lynes, Russell: *The Tastemakers*. Nueva York, Harper, 1954; Grosset Universal Libray (rústica).

— — — *Confessions of a Dilettante*. Nueva York, Harper & Row, 1967.

— — — *The Domesticated Americans*. Nueva York, Harper & Row, 1963.

Marine, Gene: *America the Raped: The Engineering Mentality and the Devastation of a Continent*. Nueva York: Simon & Schuster, 1969.

Marx, Wesley: *The Frail Ocean*. Nueva York: Ballantine, 1970.

McHarg, Ian L.: *Design With Nature*. Nueva York: Natural History Press, 1969.

Mitchell, John G. (recopilador): *Ecotactics*. Nueva York, Pocket Books, 1970.

Mumford, Lewis: *Technics and Civilization*. Nueva York: Harcourt, Brace, 1934.

— — — *The Brown Decades*. Nueva York, Dover, 1955.

— — — *The City in History*. Nueva York: Harcourt, Brace, 1961.

— — — *The Condition of Man*. Nueva York: Harcourt, Brace, 1944.

— — — *The Conduct of Life*. Nueva York: Harcourt, Brace, 1951.

— — — *The Culture of Cities*. Nueva York: Harcourt, Brace, 1938.

— — — *From the Ground Up*. Nueva York: Harcoürt, Brace, 1956.

— — — *Sticks and Stones*, Nueva York: Dover, 1955.

Paddock, William y Paul: *Famine 1975!* Boston: Little, Brown, 1967.

Palmstierna, Hans: *Plundring, Svält, Förgiftning*. Orebro, Suecia: Rabén & Sjögren, 1969.

Ramo, Simon: *Cure for Chaos*. Nueva York: David McKay, 1969.

Rienow, Robert, y Train, Leona: *Moment in the Sun*. Nueva York: Ballantine, 1970.

Shepard, Paul: *Man in the Landscape*. Nueva York: Knopf, 1967.

Shepard, Paul, y McKinley, Daniel: *The Subversive Science: Essays Toward an Ecology of Man*. Boston: Houghton Mifflin, 1969.

Shurcliff, William A.: *S/S/T and Sonic Boom Handbook*. Nueva York: Ballantine, 1970.

Smithsonian Institution: *The Fitness of Man's Environment*. Washington D. C.: Smithsonian Press, 1967.

Sommer, Robert: *Personal Space: The Behavioral Basis of Design*. Englewood Cliffs, N. J.: Prenticé-Hall, 1969.

Sotamaa, Yrjö (recopilador): *Teollisuus Ympäristö, Tuotesuunnittelu* (Industria, diseño, medio ambiente) (4 volúmenes, en tres idiomas). Helsinki, Finlandia, 1969.

Still, Henry: *The Dirty Animal*. Nueva York, Hawthorn, 1967.

Taylor, Gordon Rattray: *The Biological Time Bomb*. Nueva York: Signet, 1968.

United Nations: *Chemical and Bacteriological (Biological) Weapons and the Effects of Their Possible Use*. Nueva York, Ballantine, 1970.

Whiteside, Thomas: *Defoliation*. Nueva York, Ballantine, 1970.

3. El diseño y el futuro.

Allen, Edward: *Stone Shelters*. Cambridge, Mass.: M. I. T. Press, 1969.

Calder, Nigel: *The Environment Game*. Londres: Panther, 1968.

— — — (recopilación): *The World in 1984* (dos vols.). Harmondsworth, Inglaterra: Penguin, 1965.

Chase, Stuart: *The Most Probable World*. Nueva York: Harper & Row, 1968.

Clarke, Arthur C.: *Profiles of the Future*. Nueva York: Bantam, 1960.

Cole, Dandridge M.: *Beyond Tomorrow*. Amherst, Wis.: Amherst Press, 1965.

Cook, Peter: *Experimental Architecture*. Nueva York: Universe Books, 1970.

Ellul, Jacques: *The Technological Society*. Nueva York, Vintage, 1967.

Ewald, William R, hijo: *Environment and Change. The Next Fifty Years*.

— — — *Environment and Policy. The Nex Fifty Years*

Todos ellos: Bloomington, Ind.: Indiana University Press, 1968.

— — — (recopilación) *Environment for Man. The Next Fifty Years*

Fuller, R. Buckminster (recopilador): *Inventory of World Resources, Human Trends and Needs* (World Science Decade 1965-1975: Fase I, Documento 1).

— — — *The Design Initiative* (Fase I, Documento 2).

— — — *Comprehensive Thinking* (Fase I, Documento 3).

— — — (recopilación) *The Ten Year Program* (Fase I, Documento 4).

— — — *Comprehensive Design Strategy* (Fase II, Documento 5).

— — — *The Ecological Context: Energy and Materials* (Fase II, Documento 6).

Todos los documentos anteriores, y los que se publiquen en el futuro: Carbondale, Ill.: World Resources Inventory, Southern Illinois University Press; fechas diversas.

— — — *Education Automation*. Carbondale, Ill.: Southern Illinois University Press, 1964.

— — — *Ideas and Integrities*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1963.

— — — *Nine Chains to the Moon*. Filadelfia: J. B. Lippincott, 1938.

- *Man on Earth*. San Francisco, Cal.: Applegate, 1965.
 Darling, F. Fraser: *A Herd of Red Deer*. Nueva York: Anchor, 1964.
 Dowdeswell, W. H.: *Animal Ecology*. Nueva York, Harper Torchbooks, 1959.
 Eiseley, Loren: *The Firmament of Time*. Nueva York: Athenaeum, 1966.
 --- *The Immense Journey*. Nueva York: Vintage, 1957.
 Gray, James: *How Animals Move*. Harmondsworth, Inglaterra: Penguin, 1959.
 Grey, Walter W.: *The Living Brain*. Harmondsworth, Inglaterra: Penguin, 1961.
 Hall, Edward T.: *The Hidden Dimension*. Nueva York: Doubleday, 1966.
 --- *The Silent Language*. Nueva York, Doubleday, 1959.
 Koenig, Lill: *Studies in Animal Behavior*. Nueva York: Apollo Editions, 1967.
 Koestler, Arthur: *The Ghost in the Machine*. Nueva York: Macmillan, 1968.
 --- *Instinct and Outlook*. Nueva York: Macmillan, 1949.
 Lévi-Strauss, Claude: *The Raw and the Cooked. Introduction to a Science of Mythology*. Nueva York: Harper & Row, 1969.
 Lindauer, Martin: *Binas Sprak*. Estocolmo: Bonniers, 1964.
 Lorenz, Konrad: *Darwin hat recht Gesehen*. Ffilingen, Alemania: Guenther Neske, 1965.
 --- *Der Vogelflug*. Ffilingen, Alemania: Guenther Neske, 1965.
 --- *Er redete mit dem Vieh, den Vögeln und den Fischen*. Viena, Austria: Borotha-Schoeler, 1949.
 --- *Man Meets Dog*. Londres: Methuen, 1955.
 --- *On Aggression*. Nueva York: Harcourt, Brace, 1966.
 --- *Studies in Animal and Human Behavior. Volumen I*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1970.
 --- *Ueber tierisches und menschliches Verhalten* (dos volúmenes). Munich, Alemania: Piper, 1966.
 Marais, Eugène: *The Soul of the Ape*. Nueva York: Athenaeum, 1969.
 Morris, Desmond: *The Biology of Art*. Nueva York: Knopf, 1962.
 --- *The Naked Ape*. Nueva York: McGraw-Hill, 1967.
 Mumford, Lewis: *The Myth of the Machine' Volume I - Technics and Human Development*. Nueva York: Harcourt, Brace, 1966.
 --- *Volumen II - The Pentagon of Power*. Nueva York: Harcourt, Brace, 1970.
 Storr, Anthony: *Human Aggression*. Londres: Allan Lane, Penguin Press, 1968.
 Taylor, Gordon Rattray: *The Biological Time Bomb*. Nueva York: World, 1968.
 Telfer, William, y otros (recopiladores): *The Biology of Organisms*. Nueva York: Wiley, 1965.
 --- *The Biology of Populations*. Nueva York: Wiley, 1966.
 Tinbergen, Nicolaas: *The Herring Gull's World*. Nueva York: Anchor, 1967.
 --- *Social Behavior in Animals*. Londres: Methuen, 1953; Nueva York: Wiley, 1953.

- *No More Secondhand God*. Carbondale, Ill.: Southern Illinois University Press, 1963.
 --- *Operating Manual for Spaceship Earth*. Carbondale, Ill.: Southern Illinois University Press, 1969.
 --- *Untitled Epic Poem on the History of Industrialization*. Highlands, N. C.: Jonathan Williams Press, 1962.
 --- *Utopia or Oblivion*. Nueva York: Bantam, 1970.
 Hellman, Hal: *Transportation in the World of the Future*. Nueva York: J. B. Lippincott, 1968.
 Kahn, Herman, y Wiener, Anthony J.: *The Year 2000: Scenarios for the Future*. Nueva York, Macmillan, 1967.
 Krampen, Martin (recopilador): *Design and Planning*. Nueva York, Hastings House, 1965.
 --- *Design and Planning 2*. Nueva York: Hastings House, 1967.
 Marek, Kurt W.: *Yesterday*. Nueva York: Knopf, 1961.
 Marks, Robert W.: *The Dymaxion of Buckminster Fuller*. Nueva York: Reinhold, 1960.
 McHale, John: *The Future of the Future*. Nueva York: George Braziller, 1969.
 Prehoda, Robert W.: *Designing the Future*. Nueva York: Chilton, 1967.
 Ribeiro, Darcy: *The Civilizational Process*. Washington, D. C.: Smithsonian Press, 1968.
 Skinner, B. F.: *Walden Two* (novela). Nueva York, Macmillan, 1948.
 --- *Toward the Year 2000: Work in Progress*. Se trata del ejemplar de verano (1967) de la revista *Daedalus*.
 4. Agresión, territorialidad, sistemas biológicos y diseño

- — — *The Study of Instinct*. Nueva York: Oxford University Press, 1951.
- von Frisch, Karl: *Bees, Their Vision, Chemical Senses and Language*. Ithaca, Nueva York: Great Seal, 1956.
- — — *The Dancing Bees*. Nueva York: Harvest, 1953.
- — — *Man and the Living World*. Nueva York: Harvest, 1963.
- Wickler, Wolfgang: *Mimicry in Plants and Animals*. Nueva York: McGraw-Hill, 1968.
- Wylie, Philip: *The Magic Animal*. Nueva York: Doubleday, 1968.
- Zipf, George K.: *Human Behavior and the Principle of Least Effort: An Introduction to Human Ecology*. Boston, Mass.: Addison-Wesley Press, 1949.

5. Ergonomía, ingeniería humana y diseño de factores humanos

- Alger, John R. M., y Hays, Carl V.: *Creative Synthesis in Design*. Nueva York: Prentice-Hall, 1964.
- Anthropometry & Human Engineering*. Londres: Butterworth's, 1955.
- Asimov, Morris: *Introduction to Design*. Nueva York: Prentice-Hall, 1962.
- Banham, Reyner: *Theory and Design in the First Machine Age*. Londres: Architectural Press, 1960.
- Buhl, Harold R.: *Creative Engineering Design*. Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1960.
- Consumers Union (recopilación): *Passenger Car Design and Highway Safety*. Mount Vernon, Nueva York: Consumers Union, 1963.
- Glegg, Gordon L.: *The Design of Design*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press, 1969.
- Goss, Charles Mayo (recopilador): *Gray's Anatomy* (27ª edición). Filadelfia: Lea & Febiger, 1959.
- Jones, J. Christopher, y Thornley, D. G.: *Conference on Design Methods*. Oxford, Inglaterra: The Pergamon Press, 1963.
- McCormick, Ernest (hijo): *Human Engineering*. Nueva York: McGraw-Hill, 1957.
- Nader, Ralph: *Unsafe at Any Speed*. Nueva York: Grossman, 1965.
- Schroeder, Francis: *Anatomy for Interior Designers* (2ª edición). Nueva York: Whitney Publications, 1948.
- Starr, Martin Kenneth: *Product Design and Decision Theory*. Nueva York: Prentice-Hall, 1963.
- U. S. Navy (Armada de los Estados Unidos) (recopilación): *Handbook of Human Engineering Data (Second Edition)* U. S. Navy Office of Naval Research, Special Devices Center, Por NAVEXOS P-643, Informe SDC 199-1-2 (NR-783-001. N6onr-199. TOI PDSCDCHE Proyecto 20-6-1), Tufts University, Medford, Mass., n. d.

- Woodson, Wesley E.: *Human Engineering Guide for Equipment Designers*. Berkeley, Cal.: University of California Press, 1954.

6. Gestalt, percepción, creatividad, y temas anejos

- Adorno, T. W. y otros: *The Authoritarian Personality*. Nueva York, Harper, 1950.
- Allport, Floyd: *Theories of Perception and the Concept of Structure*. Nueva York: Wiley, 1955.
- Berne, Dr. Eric: *Games People Play*. Nueva York: Grove Press, 1964.
- — — *Principles of Group Treatment*. Nueva York: Grove Press, 1966.
- — — *The Structure and Dynamics of Organizations and Groups*. Nueva York, J. B. Lippincott, 1963.
- — — *Transactional Analysis in Psychotherapy*. Nueva York: Grove Press, 1961.
- Bettelheim, Bruno: *The Empty Fortress: Infantile Autism and the Birth of the Self*. Nueva York, Free Press, 1967.
- — — *The Informed Heart: Autonomy in a Mass Age*. Nueva York, Free Press, 1960.
- De Bono, Edward: *New Think*. Nueva York: Basic Books, 1968.
- Freud, Sigmund: *Beyond the Pleasure Principle* (traducido por Strachey). Londres: Hogarth, 1961; Nueva York: libros de bolsillo Bantam.
- — — *Moses and Monotheism* (traducido por Jones), Nueva York: Knopf, 1939. Edición de bolsillo: Vintage.
- — — *On Creativity and the Unconscious*. Nueva York: Torchbooks, n. d.
- — — *Totem and Taboo* (traducido por Brill). Nueva York: Random House, 1946; Edición de bolsillo: Vintage.
- Fromm, Erich: *The Art of Loving*. Nueva York: Harper, 1956.
- — — *The Revolution of Hope*. Nueva York: Harper, 1968.
- Ghiselin, Brewster (recopilador): *The Creative Process*. Berkeley, Cal.: University of California Press, 1952; Nueva York: Edición de bolsillo Mentor.
- Gibson, James J.: *The Perception of the Visual World*. Boston: Houghton Mifflin, 1950.
- Gordon, William J. J.: *Synectics*. Nueva York: Harper, 1961.
- Gregory, R. L.: *The Intelligent Eye*. Nueva York: McGraw-Hill, 1970.
- Grotjahn, Martin: *Beyond Laughter*. Nueva York: McGraw-Hill, 1957.
- Gunther, Bernard: *Sense Relaxation*. Nueva York, Collier, 1968.
- Jung, C. G.: *Archetypes and the Collective Unconscious* (dos volúmenes). Princeton, N. J.: Bollingen Series, Princeton University Press, 1959.
- — — *Psychology of the Unconscious*. Londres: Kegan Paul, 1922, Nueva York: Dodd, Mead, 1949.

- Katz, David: *Gestalt Psychology*. Nueva York, Ronald Press, 1950.
- Koehler, Wolfgang: *Gestalt Psychology*. Nueva York: Liveright, 1947, edición revisada: 1970; Edición de bolsillo: Mentor.
- Koester, Arthur: *The Act of Creation*. Nueva York: Macmillan, 1964.
- Koffka, K.: *Principles of Gestalt Psychology*. Londres: Kegan Paul, 1935.
- Korszybski, Alfred: *The Manhood of Humanity*. Chicago: Library of General Semantics, 1950.
- *Science and Sanity*. Chicago: Library of General Semantics, 1948.
- Kubie, Lawrence S.: *The Neurotic Distortion of the Creative Process*. Lawrence, Kans.: University of Kansas Press, 1958; Nueva York: Libro de bolsillo Noonday, 1969.
- Leonard, George B.: *Education and Ecstasy*. Nueva York: Delacorte Press, 1968.
- Lindner, Robert: *Must You Conform? Nueva York: Rinehart, 1956; Grove Press Black Cat (edición de bolsillo).*
- *Prescription for Rebellion*. Nueva York: Rinehart, 1952.
- Neumann, Erich: *The Archetypal World of Henry Moore*. Princeton, N. J.: Bollingen Series, Princeton University Press, 1959.
- Parnes, Sidney, y Harding, H.: *A Source Book of Creative Thinking*. Nueva York: Scribner, 1962.
- Petls, F. S.: *Ego, Hunger and Aggression*. Nueva York: Random House, 1969.
- *Gestalt Therapy Verbatim*. J. Stephens (recopilador). Lafayette, Cal.: Real People Press, 1969.
- *In and Out of the Garbage Pail*. Lafayette, Cal.: Real People Press, 1969.
- Petermann, Bruno: *The Gestalt Theory and the Problem of Configuration*. Nueva York: Harcourt, Brace, 1932.
- Rawlins, Ian: *Aesthetics and the Gestalt*. Londres: Nelson, 1953.
- Reich, Wilhelm: *The Cancer Biopathy*. Nueva York: Orgone Institute Press, n. d.
- *The Function of the Orgasm*. Nueva York: Noonday, 1961.
- *The Mass Psychology of Fascism*. Nueva York: Orgone Institute Press, 1946.
- *Selected Writings: And Introduction to Orgonomy*. Nueva York: Noonday, 1961;
- *The Sexual Revolution*. Nueva York: Noonday, 1962.
- Rolf, Dr. Ida P.: *Structural Integration*. Santa Monica, Cal.: 1962.
- Ruesch, Jürgen: *Communication*. Nueva York: Norton, 1951.
- *Disturbed Communication*. Nueva York, Norton, 1957.
- *Non-Verbal Communication*. Berkeley, Cal.: University of California Press, 1956.
- Shanks, Michael: *The Innovator*. Harmondsworth, Inglaterra: Penguin, 1967.
- Smith, Paul: *Creativity*. Nueva York: Hastings House, 1959.
- Spence, Lewis: *Myth and Ritual in Dance, Game and Rhyme*. Londres: Watts, 1947.

- Vernon, Magdalen D.: *A Further Study of Visual Perception*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press, 1952.
- Wertham, Fredric: *Dark Legend*. Nueva York: Paperback Library, 1966.
- *Seduction of the Innocent*. Nueva York: Macmillan, 1954.
- *The Show of Violence*. Nueva York: Paperback Library, 1966.
- *A Sign for Cain: An Exploration of Human Violence*. Nueva York: Macmillan, 1966.
- Wiener, Norbert: *Cybernetics*. Nueva York: Wiley, 1948.
- *The Human Use of Human Beings*. Boston: Houghton Mifflin, 1950: Edición de bolsillo: Avon.

7. Cultura popular, presiones sociales y diseño

- Adams, Brooks: *The Law of Civilization and Decay*. Nueva York: Vintage, n. d.
- Arensberg, Conrad M. y Niehoff, Arthur H.: *Introducing Social Change*. Chicago: Aldine, 1964.
- Boorstin, Daniel J.: *The Image: A Guide to Pseudo-Events in America*. Nueva York: Harper & Row, 1964.
- Brightbill, Charles K.: *The Challenge of Leisure*. Nueva York: Spectrum, 1960.
- Brown, James A. C.: *Techniques of Persuasion*. Harmondsworth, Inglaterra: Penguin, 1963.
- Cassirer, Ernst: *An Essay on Man*. New Haven, Conn.: Yale University Press, 1944.
- *Language and Myth*. Nueva York: Harper & Brothers, 1946: Edición de bolsillo: Dover.
- *The Myth Of the State*. New Haven, Conn.: Yale University Press, 1946: Londres: Oxford University Press, 1946.
- Goodman, Paul: *Art and Social Nature*. Nueva York: Arts and Science Press, 1946.
- *Compulsory Mis-education*. Nueva York: Horizon, 1964.
- *Drawing the Line*. Nueva York: Random House, 1962.
- *Growing Up Absurd*. Nueva York: Vintage, 1960.
- *Like a Conquered Province: The Moral Ambiguity of America*. Nueva York: Random House, 1967.
- *Notes of a Neolithic Conservative*. Nueva York: Random House, 1970.
- *Utopian Essays and Practical Proposals*. Nueva York: Vintage, 1964.
- Gore, Geoffrey: *Hot Strip Tease*. Londres: Graywells Press, 1934.
- Gurko, Leo: *Heroes, Highbrows and the Popular Mind*. Nueva York: Charter Books, 1962.
- Hofstadter, Richard: *Anti-intellectualism in American Life*. Nueva York: Knopf, 1963.

Hofstadter, Richard, y Wallace, Michael: *American Violence*. Nueva York: Knopf, 1970.

Jacobs, Norman (recopilador): *Culture for the Millions?* Boston: Beacon, 1964.

Joad, C. E. M.: *Decadence*. Londres: Faber & Faber, 1948.

Kefauver, Estes: *In a Few Hands: Monopoly Power in America*. Nueva York: Pantheon Books, 1965.

Kerr, Walter: *The Decline of Pleasure*. Nueva York: Simon & Schuster, 1964.

Kronhausen, Drs. Phyllis y Eberhard: *Erotic Art*. Nueva York: Grove Press, 1969.

— — — *Erotic Art 2*. Nueva York: Grove Press, 1970.

— — — *The First International Exhibition of Erotic Art* (Catálogo). Copenhague, Dinamarca: Uniprint, 1968.

— — — *The Second International Exhibition of Erotic Art*. (Catálogo). Copenhague, Dinamarca: Uniprint, 1969.

Künen, James Simon: *The Strawberry Statement: Notes of a College Revolutionary*. Nueva York: Random House, 1969.

Larrabee, Eric, y Meyersohn, Rolf (recopiladores): *Mass Leisure*. Nueva York, Free Press, 1958.

Legman, Gershon: *The Fake Revolt*. Nueva York: The Breaking Point Press, 1966.

— — — *Love and Death: A Study in Censorship*. Nueva York: The Breaking Point Press, 1949.

— — — (recopilación) *Neurotica: 1949-1951*. Nueva York: Hacker, 1963.

— — — *Rationale of the Dirty Joke: An Analysis of Sexual Humour*. Nueva York: Grove Press, 1966.

Levy, Marvin: *The Moons of Paradise: Reflections on the Female Breast in Art*. Nueva York: Citadel, 1965.

Macdonald, Dwight: *Masscult and Midcult*. Nueva York: Random House, 1961.

Mannheim, Karl: *Ideology and Utopia*. Londres: K. Paul, Trench, Trubner, 1936; Nueva York: Harcourt Brace Harvest edition.

McLuhan, Marshall: *Culture is Our Business*. Nueva York: McGraw-Hill, 1970.

— — — *The Gutenberg Galaxy*. Toronto, Canada: University of Toronto Press, 1962.

— — — *The Mechanical Bride*. Nueva York, Vanguard, 1951.

— — — *Understanding Media*. Nueva York: McGraw-Hill, 1964.

— — — & Carpenter, Edmund: *Explorations in Communication*. Boston: Beacon, 1960.

— — — & Fiore, Quentin: *The Medium Is the Massage*. Nueva York: Bantam, 1967.

— — — & Fiore, Quentin: *War and Peace in the Global Village*. Nueva York: Bantam, 1968.

— — — & Papanek, Victor J.: *Verbi-Voco-Visual Explorations*. Nueva York: Something Else Press, 1967.

— — — & Parker, Harley: *Through the Vanishing Point*. Nueva York: Harper & Row, 1968.

— — — & Watson, Wilfred: *From Cliche to Archetype*. Nueva York: Viking, 1970.

Mehling, Harold: *The Great Time Killer*. Nueva York: World, 1962.

Mesthene, Emmanuel G.: *Technological Change*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1970.

Molnar, Thomas: *The Decline of the Intellectual*. Nueva York: Meridian, 1961.

Myrdal, Jan, y Kessle, Gun: *Angkor: An Essay on Art and Imperialism*. Nueva York: Pantheon Books, 1970.

O'Brian, Edward J.: *The Dance of the Machines*. Nueva York: Macaulay, 1929.

Packard, Vance: *The Hidden Persuaders*. Nueva York: David McKay, 1957; Edición de bolsillo: Pocket Books.

— — — *The Status Seekers*. Nueva York: David McKay, 1959; Edición de bolsillo: Pocket Books.

— — — *The Wastemakers*. Nueva York: David McKay, 1960; Edición de bolsillo: Pocket Books.

Palm, Göran: *As Others See Us*. Indianapolis, Ind.: Bobbs-Merrill, 1968.

Reich, Charles A.: *The Greening of America*. Nueva York: Random House, 1970.

Repo, Satu (recopilador): *This Book is About Schools*. Nueva York: Pantheon Books, 1970.

Riesman, David: *Faces in the Crowd*. New Haven, Conn.: Yale University Press, 1952.

— — — *Individualism Reconsidered*. Nueva York: Free Press, 1954.

— — — *The Lonely Crowd*. New Haven, Conn.: Yale University Press, 1950; edición revisada: 1961.

Rosenberg, Bernard, y White, David M.: *Mass Culture*. Nueva York: Free Press, 1957.

Rozzak, Theodore: *The Making of a Counter Culture*. Nueva York: Doubleday, 1969.

Rudofsky, Bernard: *Are Our Clothes Modern?* Chicago: Paul Theobald, 1949.

— — — *Behind the Picture Window*. Nueva York: Oxford University Press, 1954.

Ryan, William: *Blaming the Victim*. Nueva York: Pantheon Books, 1971.

Snow, C. P.: *The Two Cultures: And a Second Look*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press, 1963.

Thompson, Denys: *Discrimination and Popular Culture*. Harmondsworth, Inglaterra: Penguin, 1964.

Toffler, Alvin: *The Culture Consumers*. Nueva York: Sr Martin's, 1964.

Veblen, Thorstein: *The Theory of the Leisure Class*. Nueva York: Macmillan, 1899.

Wagner, Geoffrey: *Parade of Pleasure: A Study of Popular Iconography in the U. S. A.* Londres: Derek & Verschoyle, 1954; Nueva York: Library Publishers 1955.

- Walker, Edward L., y Heyns, Roger W.: *An Anatomy for Conformity*. Nueva York: Spectrum, 1962.
- Warshaw, Robert: *The Immediate Experience*. Nueva York: Doubleday, 1963.
- Young, Wayland: *Eros Denied: Sex in Western Society*. Nueva York: Grove Press, 1964.
- Belo, Jane: *Traditional Balinese Culture*. Nueva York: Columbia University Press, 1970.
- Bentrimo, Dorothy: *Campesantos*. Fort Worth, Texas: Amon Carter Museum, 1966.
- Bhagwati, Jagdish: *The Economics of Underdeveloped Countries*. Nueva York: McGraw-Hill, 1966.
- Carpenter, Edmund: *Esquimo*. Toronto, Canada: University of Toronto Press, 1959.
- Covarrubias, Miguel: *Bali*. Nueva York: Knopf, 1940.
- *Mexico South*. Nueva York: Knopf, 1946.
- Gushing, Frank Hamilton: *Zuni Fishes*. Flagstaff, Arizona: KC Editions, 1966.
- Dennis, Wayne: *The Hopi Child*. Nueva York: Science Editions, 1965.
- DeFoncinis, Conran: *Esquimos*. Nueva York: Hastings House, 1949.
- Ehade, Mircea: *Shamanism: Archaic Techniques of Ecstasy*. Princeton, N. J.: Bollingen Series, Princeton University Press, 1964.
- Herrigel, Eugen: *Zen in the Art of Archery*. Nueva York: Pantheon Books, 1953.
- Hokusai: *One Hundred Views of Mount Fuji*. Nueva York: Frederik Publications, 1958.
- Iwamiya, Takeji: *Katachi: Japanese Patterns and Design in Wood, Paper, and Clay*. Nueva York: Abrams, 1967.
- Jenness, Diamond: *The People of the Twilight*. Chicago: University of Chicago Press, Phoenix, 1959.
- Kakuzo, Okakura: *The Book of Tea*. Tokyo: Tuttle, 1963.
- Kitzo, Hanumichi: *Cha-No-Yu*. Tokyo: Shokokusha, 1953.
- *Formation of Bamboo*. Tokyo: Shokokusha, 1958.
- *Formation of Stone*. Tokyo: Shokokusha, 1958.
- Kubler, George: *The Shape of Time*. New Haven, Conn.: Yale University Press (Iustica), 1962.
- Lepper, Markus: *Vaivaisukot*. Helsinki, Finlandia: Werner Söderström, 1967.
- Liebow, Elliott: *Tully's Corner*. Boston: Little, Brown, 1967.
- Linton, Ralph: *The Tree of Culture*. Nueva York, Knopf, 1955; Edición de bolsillo Vintage.
- Malinowski, Bronislaw: *Magic, Science and Religion*. Nueva York, Anchor, 1955.
- *Sex and Repression in Savage Society*. Londres: Routledge, 1953; Nueva York: Meridian.
- Manker, Ernst: *People of Eight Seasons: The Story of the Lapps*. Nueva York: Viking, 1964.
- McPhee, Colin: *A House in Bali*. Nueva York: John Day, 1946.
- *Music in Bali*. New Haven, Conn.: Yale University Press, 1966.
- Mead, Margaret: *Coming of Age in Samoa*. Nueva York: Morrow, 1928; Edición de bolsillo: Dell.
- *Cultural Patterns and Technological Change*. Nueva York, Mentor, n.d.
- *Growing Up in New Guinea*. Nueva York: Morrow, 1930; Edición de Bolsillo: Dell.
- *Male and Female*. Nueva York: Morrow, 1949; Edición de bolsillo: Dell. *Sex and Temperament*. Nueva York: Morrow, 1935; Edición de bolsillo: Dell.
- Michener, James A.: *Hokusai Sketchbooks*. Tokyo: Tuttle, 1958.
- Mookerjee, Ajit: *Tantra Art*. Nueva Delhi, India: Kumar Gallery, 1967.
- Mowat, Farley: *People of the Deer*. Nueva York: Pyramid, 1968.
- Oka, Hideyuki: *How to Wrap Five Eggs*. Nueva York: Harper & Row, 1967.
- Ortega y Gasset, José: *The Dehumanization of Art* (traducido por Weyl). Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1948; hay una edición revisada en rústica.
- Ortiz, Alfonso: *The Tewa World: Space, Time, Being & Becoming in a Pueblo Society*. Chicago: University of Chicago Press, 1969.
- Reichard, Gladys A.: *Navaho Religion: A Study of Symbolism*. Princeton, N.J.: Bollingen Series, Princeton University Press, 1950.
- Richard, Audrey I.: *Hunger and Work in a Savage Tribe*. Nueva York: Meridian, 1964.
- Roediger, Virginia More: *Ceremonial Costumes of the Pueblo Indians*. Berkeley, Cal.: University of California Press, 1961.
- Rudofsky, Bernard: *The Kimono Mind*. Nueva York: Doubleday, 1965.
- Saunders, E. Dale: *Mudra: A Study of Symbolic Gestures in Japanese Buddhist Sculpture*. Princeton, N. J.: Bollingen Series, Princeton University Press, 1960.
- Schafer, Edward H.: *The Golden Peaches of Samarkand: A Study of Tang Exotics*. Berkeley, Cal.: University of California Press, 1963.
- *Tu Wan's Stone Catalogue of Cloudy Forest*. Berkeley, Cal.: University of California Press, 1961.
- Spencer, Robert F.: *The North Alaskan Eskimo: A Study in Ecology and Society*. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press, 1969.

8. El diseño y otras culturas

- Walker, Edward L., y Heyns, Roger W.: *An Anatomy for Conformity*. Nueva York: Spectrum, 1962.
- Warshaw, Robert: *The Immediate Experience*. Nueva York: Doubleday, 1963.
- Young, Wayland: *Eros Denied: Sex in Western Society*. Nueva York: Grove Press, 1964.
- Belo, Jane: *Traditional Balinese Culture*. Nueva York: Columbia University Press, 1970.
- Bentrimo, Dorothy: *Campesantos*. Fort Worth, Texas: Amon Carter Museum, 1966.
- Bhagwati, Jagdish: *The Economics of Underdeveloped Countries*. Nueva York: McGraw-Hill, 1966.
- Carpenter, Edmund: *Esquimo*. Toronto, Canada: University of Toronto Press, 1959.
- Covarrubias, Miguel: *Bali*. Nueva York: Knopf, 1940.
- *Mexico South*. Nueva York: Knopf, 1946.
- Gushing, Frank Hamilton: *Zuni Fishes*. Flagstaff, Arizona: KC Editions, 1966.
- Dennis, Wayne: *The Hopi Child*. Nueva York: Science Editions, 1965.
- DeFoncinis, Conran: *Esquimos*. Nueva York: Hastings House, 1949.
- Ehade, Mircea: *Shamanism: Archaic Techniques of Ecstasy*. Princeton, N. J.: Bollingen Series, Princeton University Press, 1964.
- Herrigel, Eugen: *Zen in the Art of Archery*. Nueva York: Pantheon Books, 1953.
- Hokusai: *One Hundred Views of Mount Fuji*. Nueva York: Frederik Publications, 1958.
- Iwamiya, Takeji: *Katachi: Japanese Patterns and Design in Wood, Paper, and Clay*. Nueva York: Abrams, 1967.
- Jenness, Diamond: *The People of the Twilight*. Chicago: University of Chicago Press, Phoenix, 1959.
- Kakuzo, Okakura: *The Book of Tea*. Tokyo: Tuttle, 1963.
- Kitzo, Hanumichi: *Cha-No-Yu*. Tokyo: Shokokusha, 1953.
- *Formation of Bamboo*. Tokyo: Shokokusha, 1958.
- *Formation of Stone*. Tokyo: Shokokusha, 1958.
- Kubler, George: *The Shape of Time*. New Haven, Conn.: Yale University Press (Iustica), 1962.
- Lepper, Markus: *Vaivaisukot*. Helsinki, Finlandia: Werner Söderström, 1967.
- Liebow, Elliott: *Tully's Corner*. Boston: Little, Brown, 1967.
- Linton, Ralph: *The Tree of Culture*. Nueva York, Knopf, 1955; Edición de bolsillo Vintage.

- Spies, Walter, y de Zoete, Beryl: *Dance and Drama in Bali*. Londres: Faber & Faber, 1938.
- Suzuki, Daisetz T.: *Zen and Japanese Culture*. Princeton, N.J.: Billigen Series. Princeton University Press, 1959.
- Sze, Mai-Mai: *The Tao of Painting* (dos volúmenes). Princeton, N.J.: Bollingen Series, Princeton University Press, 1956.
- Tange, Kenzo, y Gropius, Walter: *Katsura: Tradition and Creation in Japanese Architecture*. New Haven, Conn.: Yale University Press, 1960.
- y Kawazoe, Noboru: *Ise: Prototype of Japanese Architecture*. Cambridge, Mass.: M.I.T. Press, 1965.
- Watts, Alan R.: *Beat Zen, Square Zen and Zen*. San Francisco, Cal.: City Lights, 1959.
- *The Joyous Cosmology*. Nueva York, Pantheon Books, 1962.
- *Nature, Man and Woman*. Nueva York, Pantheon Books, 1958; Edición de bolsillo Vintage.
- Wyman, Leland C. (recopilador): *Beautyway: A Navaho Ceremonial*. Princeton, N.J.: Bollingen Series, Princeton University Press, 1957.
- Yee, Chiang: *The Chinese Eye*. Nueva York: Norton, 1950.
- *Chinese Calligraphy*. Londres: Methuen, 1954.

9. Declaraciones personales de diseñadores y otros

- Brecht, Bertolt: *Gesammelte Werke*. Frankfurt, Alemania: Suhrkamp Verlag, 1967.
- Cleaver, Eldridge: *Soul on Ice*. Nueva York: Harper, 1968.
- *Eldridge Cleaver: Post-Prison Writings and Speeches* (recopilado por Scheer). Nueva York: Random House, 1969; Edición de bolsillo: Vintage.
- Debray, Régis: *Revolution in the Revolution*. Nueva York: Grove Press, 1967.
- Fannon, Frantz: *The Wretched of the Earth*. Nueva York: Grove Press, 1963; Harmondsworth, Inglaterra: Penguin, 1967.
- Fischer, Ernst: *The Necessity of Art. A Marxist Approach*. Harmondsworth, Inglaterra: Penguin, 1964.
- Gonzalez, Xavier: *Notes About Painting*. Nueva York: World, 1955.
- Greenough, Horatio: *Form and Function*. Washington, D.C.: Edición particular, 1911.
- Guevara, Che: *Guerrilla Warfare*. Nueva York: Vintage, 1968.
- *The Bolivian Diaries of Che Guevara*. Nueva York: Vintage, 1969.
- Kennedy, Robert F.: *To Seek a Newer World*. Nueva York: Bantam, 1968.
- Koestler, Arthur: *Arrow in the Blue*. Nueva York: Macmillan, 1961.

- *The Invisible Writing*. Boston: Beacon, 1955.
- *Scum of the Earth*. Londres: Hutchinson, 1968.
- Laing, R.D.: *The Politics of Experience*. Nueva York: Pantheon Books, 1967.
- Mailer, Norman: *The Armies of the Night*. Nueva York: Signet, 1968.
- *Miami and the Siege of Chicago*. Nueva York: Signet, 1968.
- Mao Tse-Tung: *Collected Writings* (cinco volúmenes). Pekin: 1964.
- *On Art and Literature*. Pekin: Ediciones en Lenguas Extranjeras, 1954.
- *On Contradiction*. Pekin: Ediciones en Lenguas Extranjeras.
- *On the Correct Handling of Contradictions Among the People*. Pekin: Ediciones en Lenguas Extranjeras.
- Marcuse, Herbert: *Das Ende der Utopie*. Berlin: Maikowski, 1967.
- *One-Dimensional Man*. Nueva York: Bantam, 1964.
- Marin, John: *The Collected Letters of John Marin*. Nueva York: Abelard-Schuman, n.d.
- Myrdal, Jan: *Confessions of a Disloyal European*. Nueva York: Pantheon Books, 1968.
- *Report From a Chinese Village*. Nueva York: Pantheon, 1965.
- *Samtida*. Estocolmo: Norstedt, 1967.
- Papanek, Victor J.: "Kymmenen Ympäristöä" (Medios ambiente a descubrir), revista *Ornamo* (bilingüe). Helsinki, Finlandia: febrero de 1970.
- Richards, M.C.: *Centering: In Poetry, Poetry and the Person*. Middleton, Conn.: Wesleyan University Press, 1964.
- Saarinen, Eliel: *Search for Form*. Nueva York: Reinhold, 1948.
- Safdie, Moshe: *Beyond Habitat*. Cambridge, Mass.: M.I.T. Press, 1970.
- St. Exupéry, Antoine de: *Carnets*. Paris: Gallimard, 1953.
- *Bekennnis einer Freundschaft*. Düsseldorf, Alemania: Karl Rauch, 1955.
- *Flight to Arras*. Londres: Heinemann, 1942; Nueva York: Reynal & Hitchcock, 1943.
- *Frieden oder Krieg?* Düsseldorf, Alemania: Karl Rauch, 1957.
- *Gebete der Einsamkeit*. Düsseldorf, Alemania: Karl Rauch, 1956.
- *Lettres à l'amie inventée*. Paris: Plon, 1953.
- *Lettres à sa mère*. Paris: Gallimard, 1955.
- *Lettres de jeunesse*. Paris: Gallimard, 1953.
- *The Little Prince*. Nueva York: Reynal & Hitchcock, 1943.
- *Night Flight*. Harmondsworth, Inglaterra: Penguin, 1939.
- *A Sense of Life*. Nueva York: Funk & Wagnalls, 1965.
- *Wind, Sand and Stars*. Nueva York: Reynal & Hitchcock, 1939.
- *The Wisdom of the Sands*. Nueva York: Harcourt, Brace, 1952.
- Servan-Schreiber, Jean Jacques: *The American Challenge*. Londres: Hamish-Hamilton, 1967. Nueva York: Atheneum, 1968.

Shahn, Ben: *The Shape of Content*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1957.

Soleri, Paolo: *Arcoology: The City in the Image of Man*. Cambridge, Mass.: M.I.T. Press, 1970.

Sullivan, Louis H.: *The Autobiography of an Idea*. Chicago: Peter Smith, 1924.

— *Kindergarten Chats*. Chicago: Scarab Fraternity, 1934.

Thoreau, Henry David: *Walden y Essay on Civil Disobedience*. Nueva York: Mentor; y otras ediciones.

Van Gogh, Vincent: *The Complete Letters of Vincent Van Gogh in Three Volumes*. Greenwich, Conn.: New York Graphic Society, 1959.

Weiss, Peter: *Notizen zum Kulturellen Leben in der Demokratischen Republik Viet Nam*. Frankfurt, Alemania: Suhrkamp Verlag, 1968.

Wright, Frank Lloyd: *Autobiography*. Nueva York: Duell, Sloane & Pearce, 1943.

— *The Living City*. Nueva York: Horizon, 1958.

— *A Testament*. Nueva York: Horizon, 1957.

Wright, Olgivanna Lloyd: *The Shining Brow*. Nueva York: Horizon, 1958.

Yevtushenko, Yevgeny: *Complete Pems*. Nueva York: Dutton, 1962.

— *A Precocious Autobiography*. Nueva York: Dutton, 1963.

10. Los antecedentes del diseño

Arnheim, Rudolf: *Art and Visual Perception*. Berkeley, Cal.: University of California Press, 1954.

— *Film as Art*. Berkeley, Cal.: University of California Press, en rústica, 1957.

— *Toward a Psychology of Art*. Berkeley, Cal.: University of California Press, 1967.

Bayer, Herbert y Gropius, Walter: *Bauhaus 1919-1928*. Boston: Brandford, 1952.

Berenson, Bernard: *Aesthetics and History*. Nueva York: Pantheon Books, 1948.

Biedermen, Charles: *Art as the Evolution of Visual Knowledge*. Red Wing, Minnesota: 1948.

Boas, Franz: *Primitive Art*. Nueva York: Dover, 1955.

Conrads, Ulrich, y Sperllich, Hans G.: *The Architecture of Fantasy*. Nueva York: Praeger, 1962.

Danz, Louis: *Dynamic Dissonance in Nature and the Arts*. Nueva York: Longmans Green, 1952.

— *It is Still the Morning*. (novela). Nueva York: Morrow, 1943.

— *Personal Revolution and Picasso*. Nueva York: Longmans Green: 1941.

— *The Psychologist Looks at Art*. Nueva York: Longmans Green, 1937.

— *Zarathustra Jr.* Nueva York: Brentano, 1934.

Dorfles, Gillo: *Il Kitsch: Antologia del cattivo gusto*. Milán, Italia: Gabriele Mazzotta Editore, 1968.

Ehrenzweig, Anton: *The Hidden Order of Art*. Berkeley, Cal.: University of California Press, 1967.

Feldman, Edmund B. (recopilador): *Art in American Higher Institutions*. Washington, D.C.: The National Art Education Association, 1970.

Friedmann, Herbert: *The Symbolic Goldfinch: Its History and Significance in European Devotional Art*. Princeton, N.J.: Bollingen Series, Princeton University Press, 1946.

Gamow, George: *One, Two, Three... Infinity* (edición corregida). Nueva York: Viking, 1961; Edición de bolsillo: Bantam.

Gerstner, Karl: *Kalte Kunst? Basilea, Suiza: Arthur Niggli, 1957.*

Gilson, Etienne: *Painting and Reality*. Princeton, N.J.: Bollingen Series, Princeton University Press, 1957.

Gombrich, E.H.: *Art and Illusion*. Princeton, N.J.: Bollingen Series, Princeton University Press, 1960.

— *Meditations on a Hobbyhorse*. Londres: Faber & Faber, 1964.

Graves, Robert: *The White Goddess*. Londres: Faber & Faber; Nueva York: Farrar, Straus & Giroux, 1966.

Hatterer, Lawrence J.: *The Artist in Society: Problems and Treatment of the Creative Personality*. Nueva York: Grove Press, 1965.

Hauser, Arnold: *The Social History of Art* (cuatro volúmenes). Londres: Routledge, 1951; Nueva York: Edición en rústica Vintage.

Hogben, Lancelot: *From Cave Painting to Comic Strip*. Nueva York: Chanticleer Press, 1949.

Hon—En *Historia* (Catálogo). Estocolmo: Moderna Museet, 1967.

Huizinga, Johan: *Homo Ludens: A Study of the Play—element in Human Culture*. Boston: Beacon Press, 1950, 1966.

Hultén, K.G. Pontus: *The Machine as Seen at the End of the Mechanical Age*. Nueva York: The Museum of Modern Art, 1968.

Keats, John: *The Insolent Charlot*. Nueva York: Crest Books n.d.

Klingender, Francis D.: *Art and the Industrial Revolution*. Londres: Noel Carrington, 1947; edición corregida: Londres, Evelyn, Adams & Mackay, 1968.

Kracauer, Siegfried: *From Caligari to Hitler*. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1947.

Kranz, Kurt: *Variationen über ein geometrisches Thema*. Múnich, Alemania: Prestel, 1956.

Langer, Susanne K.: *Feeling and Form*. Nueva York: Scribner, 1953.

—— *Philosophy in a New Key*. Nueva York: Scribner, 1942.

—— *Problems of Art*. Nueva York: Scribner, 1957.

Le Corbusier: *The Modulor*. Londres: Faber & Faber, 1954.

—— *Modulor 2*. Londres: Faber & Faber, 1958.

Lethaby, W. R.: *Architecture, Nature and Magic*. Nueva York: George Braziller, 1956.

Malraux, André: *The Voices of Silence*. Nueva York: Doubleday, 1952.

Maritain, Jacques: *Creative Intuition in Art and Poetry*. Princeton, N.J.: Bollingen Series, Princeton University Press, 1953.

Middleton, Michael: *Group Practice in Design*. Nueva York: George Braziller, 1967.

Moholy-Nagy, Sibyl: *Native Genius in Anonymous Architecture*. Nueva York: Horizon, 1957.

Neumann, Erich: *The Great Mother: An Analysis of the Archetype*. Princeton, N.J.: Bollingen Series, Princeton University Press, 1955.

Neutra, Richard: *Survival Through Design*. Nueva York: Oxford University Press, 1954.

Nielsen, Vladimir: *The Cinema as Graphic Art*. Nueva York: Hill & Wang, 1959.

Oakley, Kenneth P.: *Man the Tool-maker*. Chicago: University of Chicago Press, 1959.

Ozenfant, Amedee: *Foundations of Modern Art*. Nueva York: Dover, 1952.

Panofsky, Erwin: *Meaning in the Visual Arts*. Nueva York: Anchor, 1955.

—— *Gothic Architecture and Scholasticism*. Latrobe, Pa.: Archabbey Press, 1951; Nueva York: Edición de bolsillo Meridian.

Rapoport, Amos: *House, Form and Culture*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1969.

Read, Sir Herbert: *The Philosophy of Modern Art*. Nueva York: Horizon, 1953.

—— *The Grass Roots of Art*. Nueva York: Wittenborn, 1955.

—— *Icon and Idea?* Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1955.

Rosenberg, Harold: *The Tradition of the New*. Nueva York: Horizon, 1957.

Rudofsky, Bernard: *Architecture Without Architects*. Nueva York: Museum of Modern Art, 1964.

Scheidig, Walther: *Crafts of the Weimar Bauhaus*. Nueva York: Reinhold, 1967.

Sempter, Gottfried: *Wissenschaft, Industrie und Kunst*. Mainz, Alemania: Florian Kupferberg, 1966.

Singer, Charles (recopilador): *A History of Technology* (cinco volúmenes) Oxford, Inglaterra: Oxford University Press, 1954-58.

Snaith, William: *The Irresponsible Arts*. Nueva York, Atheneum, 1964.

Von Neumann: *Game Theory*. Cambridge, Mass.: M.I.T. Press, 1953.

Wingler, Hans M.: *The Bauhaus*. Cambridge, Mass.: M.I.T. Press, 1969.

Youngblood, Gene: *The Expanded Cinema*. Nueva York: Dutton, 1970.

11. La práctica del diseño y su filosofía

Albers, Anni: *On Designing*. New Haven, Conn.: Pellango Press, 1959.

Anderson, Donald M.: *Elements of Design*. Nueva York: Holt, Rinehart & Winston, 1961.

Art Directors' Club of New York: *Symbology*. Nueva York: Hastings House, 1960.

—— *Visual Communication: International*. Nueva York: Hastings House, 1961.

Baker, Stephen: *Visual Persuasion*. Nueva York: McGraw-Hill, 1961.

Bayer, Herbert: *Visual Communication, Architecture, Painting*. Nueva York: Reinhold, 1967.

Bill, Max: *Form* (texto en alemán, inglés y francés). Basilea, Suiza: Karl Werner, 1952.

Doxiadis, Constantinos: *Architecture in Transition*. Nueva York: Oxford University Press, 1963; Londres: Hutchinson, 1965.

—— *Between Dystopia and Utopia*. Londres: Faber & Faber, 1966.

—— *Ekistics*. Nueva York: Oxford University Press, 1968.

Gropius, Walter: *Scope of Total Architecture*. Nueva York: Harper, 1955.

Itten, Johannes: *The Art of Color*. Nueva York: Reinhold, 1961.

—— *Design and Form*. Nueva York: Reinhold, 1963.

Kadinsky, Wassily: *Point to Line to Plane*. Nueva York: Guggenheim Museum, 1947.

—— *On the Spiritual in Art*. Nueva York: Wittenborn, 1948.

Kepes, Gyorgy: *Language of Vision*. Chicago: Paul Theobald, 1949.

—— *The New Landscape in Art and Science*. Chicago: Paul Theobald, 1956.

—— *Vision-Value Series*. Nueva York: George Braziller, 1966.

Vol. 1: *Education of Vision*.

Vol. 2: *Structure in Art and Science*.

Vol. 3: *The Nature and Art of Motion*.

Vol. 4: *Module Proportion Symmetry Rhythm*.

Vol. 5: *The Man-made Object*.

Vol. 6: *Sign, Image, Symbol*.

—— (recopilación) *The Visual Arts Today*. Middleton, Conn.: Wesleyan University Press, 1960.

Klee, Paul: *Pedagogic Sketch Book*. Nueva York: Praeger, 1953.

—— *The Thinking Eye*. Nueva York: Wittenborn, 1961.

Farr, Michael: *Design in British Industry*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press, 1955.

Friedman, William: *Twentieth Century Design*. U. S. A. Buffalo, N. Y.: Albright Art Gallery, 1959.

Functie en Vorm: *Industrial Design in the Netherlands*. Bussum, Holanda: Moutssault's Uitgeverij, 1956.

Gestaltende Industrieform in Deutschland. Düsseldorf, Alemania: Econ, 1954. Gioag, John: *Self Training for Industrial Designers*. Londres: John Allen & Unwin, 1947.

Holland, Laurence B. (recopilador): *Who Designs America?* Nueva York: Anchor, 1966.

Jacobson, Egbert: *Basic Color*. Chicago: Paul Theobald, 1948.

Johnson, Philip: *Machine Art*. Nueva York: Museum of Modern Art, 1934.

Lippincott, J. Gordon: *Design For Business*. Chicago: Paul Theobald, 1947.

Loewy, Raymond: *Never Leave Well Enough Alone*. Nueva York: Simon & Schuster, 1950.

Noyes, Eliot F.: *Organic Design*. Nueva York: Museum of Modern Art, 1941. Pevsner, Nikolaus: *An Enquiry into Industrial Art in England*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press, 1937.

Pioneers of Modern Design. Nueva York: Museum of Modern Art, 1949. Read, Sir Herbert: *Art in Industry*. Nueva York: Horizon, 1954.

Teague, Walter Dorwin: *Design This Day*. Nueva York: Harcourt, Brace, 1940. Van Doren, Harold: *Industrial Design* (2ª edición). Nueva York: McGraw-Hill, 1954.

Wallace, Don: *Shaping America's Products*. Nueva York: Reinhold, 1956.

Asimismo, se consultaron las siguientes revistas:

Arquitectura Cuba (Cuba)

Arkkitehti-Lehti (Finlandia)

Aspen (E.E.U.U.)

China Life (Pekin)

Craft Horizons (E.E.U.U.)

Design (Inglaterra)

Design & Environment (E.E.U.U.)

Design Quarterly (E.E.U.U.)

Designcourse (E.E.U.U.)

Domus (Italia)

Kranz, Stewart; y Fisher, Robert: *The Design Continuum*. Nueva York: Reinhold, 1966.

Kuebler, George: *The Shape of Time*. Nueva York: Schocken, 1967.

Malevich, Kasimir: *The Non-objective World*. Chicago: Paul Theobald, 1959. Moholy-Nagy, László: *The New Vision* (4ª edición) Nueva York: Wittenborn, 1947.

--- *Telehor*. Bratislava, Checoslovaquia, 1938. --- *Vision in Motion*. Chicago: Paul Theobald, 1947.

Moholy-Nagy, Sibyl: *Moholy-Nagy: Experiment in Totality*. Nueva York: Harper, 1950.

Mondrian, Piet: *Plastic and Pure Plastic Art*. Nueva York: Wittenborn, 1947.

Mundt, Ernest: *Art, Form & Civilization*. Berkeley, Cal.: University of California Press, 1952.

Nelson, George: *Problems of Design*. Nueva York: Whitney Publications, 1957. Newton, Norman T.: *An Approach to Design*. Boston: Addison-Wesley Press, 1951.

Niece, Robert C.: *Art: An Approach*. Dubuque, Iowa: William C. Brown & Co., 1959.

Rand, Paul: *Thoughts on Design*. Nueva York: Wittenborn, 1947.

12. Diseño industrial y de productos

Beresford, Evans J.: *Form in Engineering Design*. Oxford, Inglaterra: Clarendon Press, 1954.

Braun-Feldweg, Wilhelm: *Normen und Formen industrieller Produktion*. Ravensburg, Alemania: Otto Maier, 1954.

--- *Industrial Design Heute*. Hamburgo, Alemania: Rowohlt, 1966.

Chase, Herbert: *Handbook on Designing for Quantity Production*. Nueva York: McGraw-Hill, 1950.

The Design Collection: Selected Objects. Nueva York: Museum of Modern Art, 1970.

Design Forecasts No. 1 & 2 (publicado por la Aluminum Company of America), Pittsburgh, 1959, 1960.

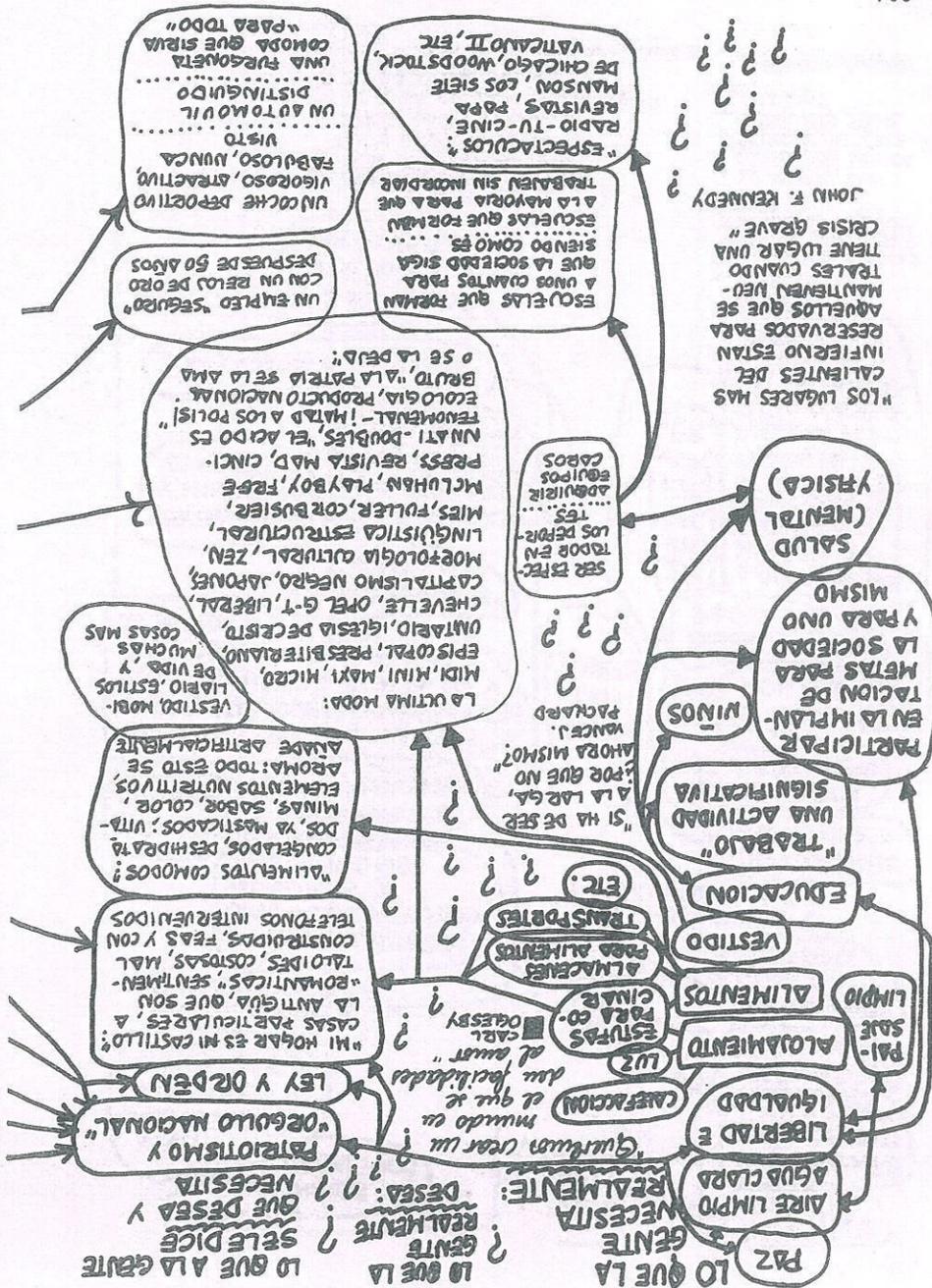
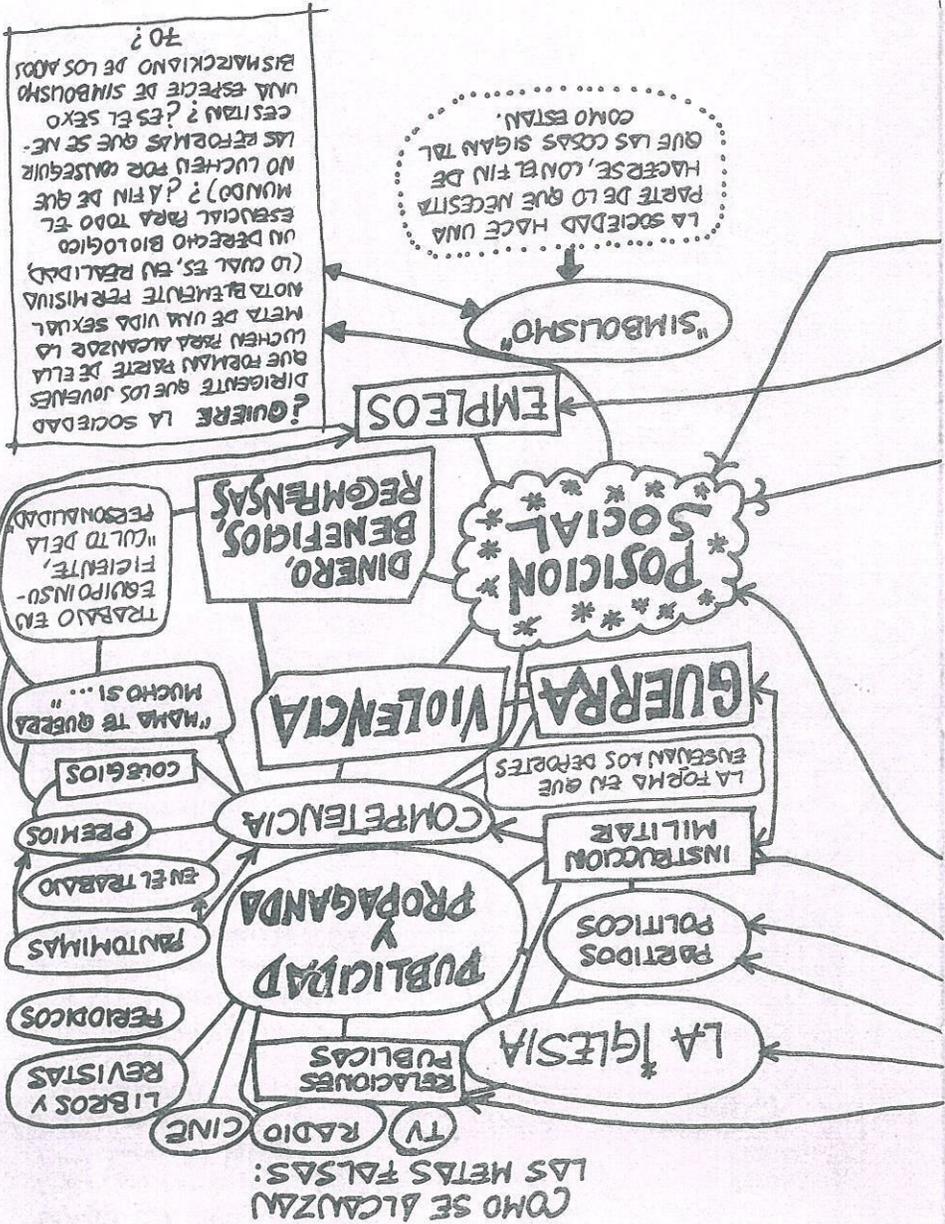
Doblin, Jay: *One Hundred Great Product Designs*. Nueva York: Reinhold, 1970. Drexler, Arthur: *Introduction to Twentieth Century Design*. Nueva York: Museum of Modern Art, 1959.

--- *The Package*. Nueva York: Museum of Modern Art, 1959.

Dreyfuss, Henry: *Designing for People*. Nueva York: Simon & Schuster, 1951. Eksell, Olle: *Design=Ekonomi*. Estocolmo: Bonniers, 1964.

Dot Zero (E.E.U.U.)
 Draken (Suecia)
 Environment (E.E.U.U.)
 Form (Suecia)
 form (Alemania)
 Graphis (Suiza)
 IDSA Journal (E.E.U.U.)
 Industrial Design (E.E.U.U.)
 Journal of Creative Behavior (E.E.U.U.)
 Kaiser Aluminum News (E.E.U.U.)
 Kenchiko Bunko (Japón)
 Mobilia (Dinamarca)
 Newsweek (E.E.U.U.)
 Stile Industria (Italia)
 Sweden NOW (Suecia)
 Ulm (Alemania)
 &/sdo (Helsinki y Estocolmo)





COMO SE OBSTACULIZAN
LAS VERDADERAS METAS

CARCEL

PARO

EXILO POLITICO

**EDUCACION ORIENTADA
AL CONFORMISMO**

PENA DE MUERTE

RELIGIONES:

FE EN EL CIELO Y EN
LA ETERNIDAD → NO
HAY POR QUE CAMBIAR
LAS COSAS DE LA TIERRA.
CREENCIAS COMO:

»Gott mit uns«
Guerra Santa

España
lo único
importante

AMERICA: AMALA
O VETE

**DISCRIMINACION
GUERRA DE RAZAS
GENOCIDIO**

COMO CAMBIAR
TODO ESTO:

PELICULAS
CARTELES

EXHIBICIONES
UNIVERSIDADES LIBRES
SEMINARIOS
COMUNIDADES ALTERNAS
DISCUSIONES
TALLERES
"ARTEFACTOS"
MUCHAS MAS
COSAS

EDUCACION

CREATIVIDAD

**PLANIFICACION
SOCIAL**

INVESTIGACION

REVOLUCION

EVOLUCION

TODO ESTO
ES **"DISEÑO"**

"TODOS NOSOTROS ESTAMOS
EN LA CUNETA, PERO ALGUNOS
MIRAMOS LAS ESTRELLAS"

OSCAR WILDE

EL EQUIPO DE DISEÑO
MAS REDUCIDO



LAS PERSONAS
PARA QUIENES
TRABAIA EL
EQUIPO DE
DISEÑO DEBEN
FORMAR PARTE
DEL MISMO: "SI
NO ERES PARTE
DE LA SOLUCION,
ERES PARTE
DEL PROBLEMA"
ELDRIDGE CLEAVER

TEDRIA DEL JUEGO
DEMOGRAFIA
ESTADISTICA
CINEMATOGRAFIA
ETNOLOGIA
ECONOMIA
DERECHO
CIENCIAS DE LA TIERRA
INFORMATICA
ERGONOMIA
CLIMATOLOGIA
MEDICINA
Y MUCHAS COSAS MAS...

PENSAMIENTOS AL AZAR:

TODAS LAS PERSONAS TIENEN IMPEDIMENTOS DURANTE AL MENOS UNA PARTE DE SU VIDA, DE UN MODO U OTRO. COMO DISEÑADORES TENEMOS QUE DESCUBRIR CUALES SON SUS VERDADERAS NECESIDADES

¿COMO HAN VIVIDO EN EL PASADO OTRAS SOCIEDADES? ¿COMO VIVEN OTRAS SOCIEDADES EN OTRAS PARTES DEL MUNDO? ¿SE HA RESUELTO YA ESTE PROBLEMA EN OTRO SITIO O EN OTRO TIEMPO?

EL "BUEN GUSTO" LO HAN INVENTADO LOS COMERCIANTES: EN EL DISEÑO Y EN EL ARTE POPULAR NO EXISTE. LA FINALIDAD DEL "BUEN GUSTO" ES CREAR UNA MODA QUE PRODUZCA BENEFICIOS.

Con la automatización y las computadoras la resolución creativa de los problemas se ha hecho más urgente que nunca. Podemos construir modelos conceptuales de muchos medios ambientes distintos y someterlos a prueba.

"SI USTED QUIERE SER DISEÑADOR TIENE QUE DECIDIR QUE LE INTERESA MAS: HACER COSAS QUE TENGAN SENTIDO O HACER DINERO."
BUCKMINSTER FULLER

LO UNICO QUE NO CAMBIA ES EL CAMBIO. LA EDUCACION HA DE SER PRODUCTORA DE EXTASIS Y ORIENTADA AL MAÑANA...

"NOSOTROS NO TENEMOS ARTE; SOLO HACEMOS LAS COSAS LO MEJOR QUE PODEMOS"
PROVERBIO DE BALI

PARCE QUE ESTAMOS DISEÑANDO EXCLUSIVAMENTE PARA LOS VIEJOS, LOS GORDOS, LOS RICOS, LOS BLANCOS, LOS PODEROSOS. PARA LOS QUE HAN LOGRADO METERNOS EN CADA UNA DE LAS DIFICULTADES Y HORRORES QUE LA HUMANIDAD HA SUFRIDO HASTA AHORA. CREAR UN LAPIZ DE LABIOS PARA UNA PUTA HONRADA ES UNA COSA; CREAR UN DESODORANTE PARA SU CHULO ES OTRA MUY DISTINTA.

"MENTIR A LA JUVENTUD ES INICUO. DEMOSTRARLES QUE LAS MENTIRAS SON CIERTAS ES INIEUO. LOS JOVENES SABEN LO QUE PRETENDES. LOS JOVENES SON PERSONAS. DECIDLES QUE LAS DIFICULTADES SON INNUMERABLES, DEJADLES VER NO SOLO AQUELLO QUE EXYSTIRA, QUE TAMBIEN VEAN CON CLARIDAD LOS TIEMPOS ACTUALES."

EVGUENY EVTUSHENKO

"Si una sociedad libre es incapaz de ayudar a los muchos que son pobres, no podrá salvar a los pocos que son ricos."

JOHN F. KENNEDY

NO ESTAMOS ENSAYANDO GESTOS TERMINANTES; QUEREMOS LA VIDA Y LA DEFENDEREMOS CHE

"CUANDO HACES UNA COSA, UNA COSA QUE ES NUEVA, CREALO RESULTA TAN COMPLICADO QUE FORZOSAMENTE RESULTARA FEA. PERO QUIENES TE LA IMITAN NO TIENEN QUE PREOCUPARSE POR CREALA. Y LA PUEDEN HACER BONITA, Y ASI PUEDE GUSTAR A TODOS, CUANDO LOS OTROS LA HAN HECHO IMITANDOTE."
PICASSO

"PERMITIR EL DISENTIMIENTO NO BASTA: DEBEMOS EXIGIRLO. PORQUE HAY TANTAS COSAS CON LAS QUE NO SE ESTA DE ACUERDO..." ROBERT F. KENNEDY

"LA VIDA NO PUEDE CONSTRUIRSE A PARTIR DE LA POLITICA, LOS REFRIGERADORES, LOS TITULOS DE CREDITO, O LOS CRUCIGRAMAS. ESO ES IMPOSIBLE. UNA PERSONA TAMPOCO PUEDE SOBREVIVIR SIN POESIA, SIN COLOR, SIN AMOR."
ANTOINE DE SAINT-EXUPERY

ACERCA DEL AUTOR

Victor Papanek es especialista internacional en diseño de la UNESCO y decano de la Escuela de Diseño del California Institute of the Arts, donde da clases de biónica y estrategias del diseño. El profesor Papanek ha viajado por siete países, donde ha dado clases, y ha vivido con una tribu esquimal y también con los indios hopi. Estudió en Cooper Union, Nueva York, en el Instituto Tecnológico de Massachusettes, y con Frank Lloyd Wright en Taliesin y Taliesin West. En América del Norte, ha dado clases en el Ontario College of Art (Toronto), la Universidad del Estado de Nueva York (Buffalo), la Escuela de Diseño de Rhode Island (Providence), la Escuela Penland de Artes y Oficios (Carolina del Norte), y la Universidad de Purdue (Lafayette, Indiana). El profesor Papanek se ha especializado desde hace años en el diseño para las personas impedidas, para el Tercer Mundo, las personas enfermas, indigentes y necesitadas y gran parte de su trabajo lo ha dedicado a la biónica y los aparatos médicos. Es coautor, junto con James Hennessy, de la obra *Nomadic Furniture* (Mobiliario nómada) publicada este año. Vive en Valencia, California, con su esposa y su hija.