

La naturaleza es el conjunto del relato de sus formas

Anónimo

EDUARDO HERRERA

Signos naturales del Diseño

LEIRE FERNÁNDEZ

Hacia una ecología del artefacto

Morfológicamente, el vocablo diseño está compuesto, en primer lugar, por el prefijo «de», del cual puede extraerse un significado genérico referido a *determinación* de algo; y en segundo lugar, el término está combinado por el sustantivo «signum», desde el que puede reconocerse el concepto de *signo*. Así, el Diseño puede ser definido como aquel acto de determinación de una realidad existente destinada a convertirse en signo representativo de unas deliberadas intenciones comunicativas. Todo desgaste de energía genera un signo, y el conjunto de los procesos de determinación de signos dirigidos por reglas, hacia un objetivo planificado, involucran a procesos naturales mejor o peor conocidos. Y es aquí donde el Diseño, desde sus competencias de valoración —juicio y sensibilidad— y de capacidades operativas —formalizadoras y expresivas— debe ser capaz de estructurar la apariencia externa de una racionalidad práctica para el desarrollo del progreso antropológico, ajustándose de manera coherente al ecosistema natural.

Hoy en día, la moderna cultura del Diseño parece plantear el futuro como tierra de conquista en busca de lo insólito, con maneras de «errar» basadas en impulsos y urgencias internas, obsesivamente juveniles, con la renuncia

consciente de establecerse metas. En nombre del «de diseño» se determinan signos industriales como simples mercaderías estetizadas en exceso, con el afán de disimular la impotencia creciente de los productos e imágenes que deben penetrar en un mundo cotidiano caracterizado por la artificialidad.

Con esta concepción del entorno artificial, que se va creando gradualmente, el Diseño se ha convertido en una actividad desvinculada, cada vez más, de una verdadera dimensión antropológica. La producción industrial ha derivado hacia un espectáculo pornográfico en el que se exige cada vez un mayor grado de exageración para buscar una sobreexcitación comunicativa, directamente proporcional a la galopante apatía de los usuarios de los productos e imágenes. Los esfuerzos realizados en nombre del «de diseño» no han hecho sino acrecentar el grado de superficialidad y de anestesia emocional que se impone en nuestra vida a través de ejercicios de expresividad individual, cautiva por las seducciones de una estética elitista. Los diseñadores han sido domesticados convenientemente por la ideología capitalista-liberal para ser un instrumento más de marketing a través del puro estilismo formal. Así, por ejemplo, el problema energético actual se está abordando con una evidente falta de sensibilidad y creatividad, que vulgariza dicho problema a favor de las exigencias consumistas del denominado primer mundo, y sin poner en discusión el modelo productivo que se requiere globalmente.

Para suplir este estado, si es que realmente lo deseamos, es necesario proveer nuevo oxígeno a esta situación para revitalizar una cultura del proyecto asociada a soluciones parciales a través de una estética del consumo. Es necesario volver nuestros ojos a la naturaleza con una visión orientadora de la evolución de la sociedad hacia una ecología del artificio. Disciplinas como la Ingeniería, la Arquitectura o el Diseño implican un compromiso muy fuerte con respecto a la contribución eficaz e innovadora de la creación del entorno artificial en que evoluciona la humanidad. La cultura del proyecto debe verse afectada por una cultura ecológica que aporte una ampliación y marque nuevos objetivos en la actividad proyectual.

En nuestra compleja situación de deterioro ambiental y de agotamiento de recursos energéticos, en la cual ya podemos hacer una consideración objetiva de los límites reales de las condiciones de supervivencia, es necesario abordar y controlar los procesos de adaptación artificial a la naturaleza. En el caso contrario, y en poco tiempo, la humanidad será la causa de su propia extinción. Llegará el momento en el que se hará inevitable la sintetización de gran parte de los elementos vitales, siendo para ello necesario acometer la inexcusable tarea de reordenar la artificialidad, situando los productos proyectados en una nueva dimensión cosmológica que contribuya al pertinente salto evolutivo para el

crecimiento antropológico y espiritual del género humano. La proyección de productos útiles para las verdaderas necesidades humanas debe ser conformada coherentemente al ecosistema natural, introduciendo valores que representen la primacía ética, reorientando el concepto de eficiencia hacia las necesidades, en lugar de orientarla exclusivamente hacia factores de producción. Es por ello que, dentro de la necesidad de creación y educación en una cultura del Diseño, es imprescindible el planteamiento de objetivos éticos para la configuración consciente de la artificialización del mundo. Así mismo es urgente la aportación de una madurez que supere un modo imperante para esta disciplina de adolescencia perenne, que olvida convenientemente el sentido finito de la vida y de los recursos, con una ingenua fe en la omnipotencia de la voluntad individual y con el deseo de aceleración constante de cambio. En definitiva, la consigna que hoy en día debemos agitar es la de diseñar conscientemente la artificialización del mundo, diseñar la cualidad natural.

La primacía de la morfología funcional

De entre todas las hipótesis mantenidas por los biólogos sólo hay una cosa segura: la vida surgió por la capacidad de la materia para auto-organizarse en formas. Los organismos fósiles más primitivos encontrados, datados hace 3.500 millones de años, ya disponían de pequeñas células similares a las bacterias actuales y éstas, con el tiempo, se organizaron en formas especializadas en funciones diferentes ya que así tenían más posibilidades de sobrevivir. *La naturaleza es la historia de sus transformaciones... las «formas» de la naturaleza evolucionan infinitamente en formas con una capacidad y una posibilidad de cambio finita; todas las formas evolucionan hasta que su supervivencia deviene contextual respecto a la supervivencia de las otras formas*¹.

¹ Trabucco, F., «Diseñar la cualidad natural», Temes de Disseny N.º 11, pág. 34.

Todas las características morfológicas de la naturaleza están determinadas según el principio de adaptación —movilidad, reproducción, aclimatación, alimentación, etc.—, perdurando sólo aquello que dispone de unas características fisiológicas adecuadas al ecosistema en el que vive. A modo de inciso podríamos apreciar que, en términos de la disciplina del Diseño actual, este fundamento se ha expresado de forma equivalente, según el principio de «la forma sigue a la función», constituyendo la función de las mutaciones un verdadero «brainstorming» como método de innovación de la naturaleza, y representando el tamiz de la selección natural un «análisis de valor» de los diferentes signos.

A través del mecanismo de adaptación se ha desarrollado un proceso de evolución que ha dado lugar a un ser, el *Homo sapiens*, que es el que

actualmente se pregunta cómo ha llegado hasta aquí y cómo tiene que hacer para continuar.

Todos tenemos, al menos, una vaga idea sobre la teoría de la evolución enunciada por el naturalista Charles R. Darwin, pero no es frecuente reconocer la fascinante analogía entre el modo en que se ha ido conformando el universo natural y el mundo artificial que el ser humano ha ido creando. Algo que, sin embargo, parece esencial para comprender la verdadera dimensión y las pautas de nuestra creatividad humana. Una creatividad que ha sido esencial para la propia existencia de la especie. Es evidente que existe un paralelismo entre el proceso evolutivo natural de lo biológico y el proceso cambiante del entorno artificial configurado a través del tiempo por la humanidad, y que a la vez poseen una asombrosa semejanza al proceso genérico de variación-selección que ha determinado la teoría de la evolución. Este paralelismo, admitido por el mundo científico, no es sólo semejante en los procesos sino que también se rige por las mismas leyes de materialización formal de lo natural y lo artificial.

Desde hace más de 300 000 años el *Homo sapiens* ha ido superando el principio universal de selección natural, y eso a pesar —desde un punto de vista estrictamente biológico— de no poder apreciarse nada en sus características morfológicas que justifique la aptitud requerida para enfrentarse a esa dura selección. Desde el principio de su existencia el ser humano es un ente frágil frente al entorno natural en el que vive y los peligros que le acechan. Ante la carencia de facultades morfológicas la naturaleza le ha compensado con la capacidad de tener conciencia de su existencia, de imaginar e intuir, de pensar, crear y sentir. Desde la percepción consciente de su debilidad ante el medio natural el género humano ha tenido que suplir sus insuficiencias biológicas con complementos instrumentales, a partir de la capacidad creativa para imaginar cómo debían de ser. Es evidente que esta limitación biológica del género humano, para su supervivencia en un entorno natural hostil, es el origen de su voluntad de adaptación y cambio de este ambiente a sus necesidades. Este proceso de adaptación humana es quizá el proyecto humano más ambicioso que ha podido emprender, y que se inició con la configuración de un nuevo entorno artificial paralelo y complementario, en equilibrio con el mundo natural. Los primeros humanos comenzaron a deducir la regla básica que rige el medio natural, imaginando formas de adaptación al entorno mediante recursos instrumentales artificiales. Con la capacidad intelectual se releva a lo meramente biológico, permitiendo al género humano superar las leyes selectivas de la naturaleza imperantes hasta entonces, a través de «prótesis» artificiales que compensan sus carencias morfológicas para la adaptación a un medio natural adverso de sus necesidades básicas. [Fig. 1]



FIG. 1

Ejemplos de máximos rendimientos a partir de una economía de medios pueden ser estos objetos de semejanza artificial de gestos humanos. Tomando los elementos de la naturaleza «más a mano», como referente vital para la proyección, funcionan como accesorios para las manos, a las que completan y superan en tareas específicas.

En las sociedades primitivas existía una mayor relación con la naturaleza, lo que implicaba una mayor capacidad de observación de la misma y la extracción de las nociones sobre el necesario equilibrio entre forma-material-función que regula el medio ambiente. Así, las primeras producciones naturales del hombre evolucionaron paralelamente a la vida natural; de hecho, estas primeras producciones poseen un aspecto orgánico consecuencia de una previa lectura de las plantas, animales y otras formas naturales. *Para construir por vez primera el hombre se fijó en cómo lo hacía la naturaleza y después la imitó. Sus procedimientos se apoyaron armónicamente en su rededor natural, pues éste constituía su control y referencia; carecía de poder para actuar de manera diferente².* [Fig. 2]

² Williams, C., *Artesanos de lo necesario*, H. Blume Ediciones, Madrid, 1978

El artesano primitivo transformó los materiales de su entorno más inmediato en sus herramientas de supervivencia, y para ello tuvo que observar y aprender el lenguaje de los materiales y las coacciones y demandas de la biosfera, sometiéndose a ellas. Mientras esta tecnología básica fue simple la relación de los individuos con su entorno era armónica, pero cuando la tecnología evolucionó hacia la complejidad de la máquina, los individuos perdieron el control de adaptación personal al medio, sometiéndose a las remotas decisiones de los nuevos mecanismos tecnológicos. La construcción abandonó el hogar para instalarse con los especialistas de la fábrica. Así por ejemplo, la manufactura de los arados de los labradores se realizaba tradicionalmente con las formas y materiales que podían conjugarse con la naturaleza de cada tipo particular de suelo, en equilibrio con la limitada energía animal disponible. Con la introducción del arado de hierro, para el que no cuentan las características singulares de cada suelo, se provocó la separación del campesino de su relación íntima con su tierra. En las sociedades avanzadas se iniciaba el abandono de los individuos respecto del ámbito de la naturaleza. La tecnología «manipulará» a partir de ahora la tierra con el único objetivo de incrementar la producción. La tecnología, hostil, vulgar y omnipresente, se reproducirá a sí misma con reiteración



FIG. 2

*De este tipo de construcciones se deriva un nuevo tipo de estética. Una estética que también habla a la cabeza. Estas construcciones se pueden leer, se pueden entender. Se las descubre. Lo que ves es así porque es más acertado que de cualquier otra manera. Se descubren ocurrencias, lógica, ingenio. No es la pura estética del ánimo, de la sensación indefinible. Aquí tampoco habla ningún espíritu de la época, ningún sentimiento cósmico; simplemente se ve una de las mejores soluciones posibles a una cuestión planteada. AICHER, Otl, *El mundo como proyecto*, Gustavo Gili, México, 1994, pág. 53.*

tediosa, inspirando una vida humana monótona y falta de imaginación. Esta reflexión no pretende ser interpretada como una ingenua mirada bucólica y nostálgica hacia los procesos artesanales sino que, de alguna manera, desea reivindicar una tecnología orgánica que reconozca la esencia de esa cualidad peculiar, perceptiva tanto del entorno humano artificial como del natural, obligada a seguir los rumbos de la fortuna ecológica, y de la que carece nuestra sociedad industrializada, ya que ha sido interesada y convenientemente olvidada.

La Biónica en una nueva cultura ecológica del proyecto

El inicio de las descripciones y reflexiones sobre las similitudes existentes entre las formas de ciertos seres vivos y las de unas materias inorgánicas sometidas artificialmente, se inscriben dentro del gran movimiento de investigación biológica iniciado por los naturalistas del siglo XIX. A partir de estas constataciones, desde algunas disciplinas como el Arte —y significativamente desde la Ingeniería, la Arquitectura y el Diseño Industrial— se plantearon nuevas teorías sobre la forma a partir de las pautas biológicas. Desde entonces, la denominada «analogía biológica» ha sido fuertemente criticada por sus, en ocasiones, teorías de diseño excesivamente radicales y excluyentes. Sin embargo, y con todas las matizaciones que toda analogía exige, ésta existe. [Fig. 3]

La valoración de la naturaleza y de sus principios vitales de crecimiento, reproducción, adaptación, construcción, organización, etc., como planteamiento metodológico para la solución de problemas proyectuales, supone un primer paso hacia el diseño ecológico, el cual es susceptible de inspirar y abrir un interesante campo de investigación estética en la cultura



FIG. 3

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, 1511).

Podríamos considerar como primer «investigador biónico» a Leonardo da Vinci, quien elaboró su obra desde la observación de la naturaleza, como fuente de inspiración, hasta la realización material definitiva de gran parte de sus proyectos. Uno de estos proyectos es el ornitóptero, un artefacto volador con alas batientes realizado a partir de un estudio anatómico de los pájaros. La transposición de principios naturales a través de realizaciones a otra escala y en otros materiales supuso para Leonardo una práctica creativa evidente. Sus proyectos atestiguan el paso natural entre comprensión y creación, entre análisis y síntesis, entre hipótesis y experimentación.

del proyecto. Este aspecto, que por extensión supone una reflexión sobre la evolución y el futuro de nuestra cultura material, es substancial en estos momentos de ruptura del equilibrio humano entre su medio ambiente orgánico y su entorno artificial. Esta aproximación a la observación de las leyes que determinan las formas por parte de la naturaleza nos aporta, en definitiva, una serie de hipótesis proyectuales de las que pueden extraerse grandes posibilidades de concepción de sistemas y estructuras, creando comportamientos análogos. El proceso para la «estimulación natural» de la capacidad para captar los detalles tridimensionales y los principios formales que los estructuran, para así incrementar la capacidad de transformación, es lo que Gui Bonsiepe denomina *análisis biónico* de los fenómenos formales en la naturaleza. A través de este análisis biónico se toma como punto de partida, o si se prefiere, como fuente de inspiración, un fenómeno natural a partir del cual se desarrolla una solución proyectual. [Fig. 4]

El término Biónica comenzó a utilizarse en EE.UU. en los años sesenta como consecuencia de investigaciones militares en la búsqueda de sistemas cuyos funcionamientos se basan en el de los sistemas naturales. Una definición genérica de este término podría ser la ciencia que, a partir del análisis de procesos y materiales fundamentales de la naturaleza que determinan la forma y las funciones de los seres vivos, busca a través de analogías aplicaciones esenciales que resuelvan necesidades humanas a través de realizaciones técnicas. En esta ciencia se indican sustancialmente dos tipos de actividades: la primera, indaga principalmente sobre los sistemas neurofisiológicos de la forma viviente con el objetivo de reproducirlo artificialmente; la segunda, más ligada al Diseño, estudia la naturaleza en su equilibrio entre forma-material-función, en el intento de entresacar «información» utilizable por los humanos para su ambiente. La Biónica es un factor de colaboración imprescindible en aquellos



FIG. 4

Son considerables los precedentes de la «comprensión penetrante de la naturaleza» para la creación de útiles artificiales, es decir, la creación entendida como la capacidad de ver lo común dentro de la naturaleza para su adaptación a un contexto nuevo. En este esquema se presentan algunos ejemplos de puntos de partida de análisis biónicos y de la aplicación práctica de las nociones que aquellos proporcionan.

problemas de Diseño que deben proyectarse globalmente en sus causas y en sus efectos, y que puede contribuir de forma eficaz e innovadora a la creación del entorno artificial en que evoluciona la humanidad.

En el «libro de la naturaleza» muchos de los problemas a los que deben enfrentarse las personas ya han sido aceptados y resueltos en la totalidad de los sistemas biológicos y bioquímicos. Así, la Biónica ofrece al diseñador un amplio campo de innovación, para lo cual es necesario encontrar analogías utilizando todos los sistemas biológicos en su aproximación al Diseño. Dada la necesaria actitud generalista de un diseñador, la Biónica ofrece la posibilidad de adentrarse en el conocimiento morfológico y métrico de los

hechos naturales, así como la de profundizar en las leyes que rigen las estructuras moleculares en sus leyes de composición y crecimiento. [Fig. 5]



FIG. 5

Vista interior del *Crystal Palace* de Londres, construido por el jardinero y constructor amateur Joseph Paxton en 1851 para albergar la Exposición Universal.

Los apoyos múltiples corresponden al principio estático de la hoja flotante del nenúfar gigante «victoria amazónica». Esta hoja debe su rigidez a las nervaduras radiales y a las nervaduras concéntricas de la cara inferior, así como al reborde curvado hacia arriba. Esta obra arquitectónica supuso uno de los inicios a la industrialización en materia de construcciones ligeras.

La eficacia mecánica de la Torre *Eiffel*, de 300 metros de altura, depende de una distribución ideal de la materia. En esta representación esquemática de la distribución de la materia ósea en el interior de un fémur humano podemos visualizar cómo reacciona ante las constantes contracciones mecánicas —peso del cuerpo, tracción de los músculos, etc.—, orientando los elementos de su estructura a lo largo de las líneas medias de fuerza.

A través de la lectura de los diversos «capítulos de la naturaleza» podemos deducir que, por encima de las causas inmediatas que existen en todo el Universo —en apariencia tan diverso— existe un principio subyacente, un código básico e inmutable que unifica el mundo físico y que trascibe la variedad infinita de formas de nuestro mundo. Desde lo más inmenso a lo más ínfimo todo parece depender de unas mismas leyes elementales en torno a las que todo gira; leyes que desconocemos en gran parte pero que podemos reconocer. Todos los componentes del macrocosmos están formados por un limitado número de componentes, por lo que parece lógico que todo se rija también siguiendo unas mismas pautas. Tanto los seres vivos como las obras de factura humana, todos comparten unas mismas materias y se someten a los mismos principios físicos. Como ejemplo de estas semejanzas, en la respuesta a las mismas leyes terrenales, podemos apreciar la similitud de las estructuras naturales y aquellas desarrolladas por cálculo matemático; o la coincidencia entre la combinatoria de estructuras generadas por la ingeniería de la construcción mecánica de estructuras sólidas y las características que poseen las estructuras básicas de los organismos naturales. [Fig. 6]

Selección natural / Selección cultural

En las disciplinas de carácter proyectual se está habituado a dar prioridades, de modo casi siempre arbitrario y prevalente a cuestiones formales o funcionales, obteniendo productos con una sustancial falta de identidad interactiva entre los componentes de la unicidad forma-material-función. Consecuencia de esta concepción se deriva una repetición de «lugares comunes». Sin embargo, el proceso natural de la reproducción estriba en que lo que se genera nuevo sea algo diferente a lo que ya

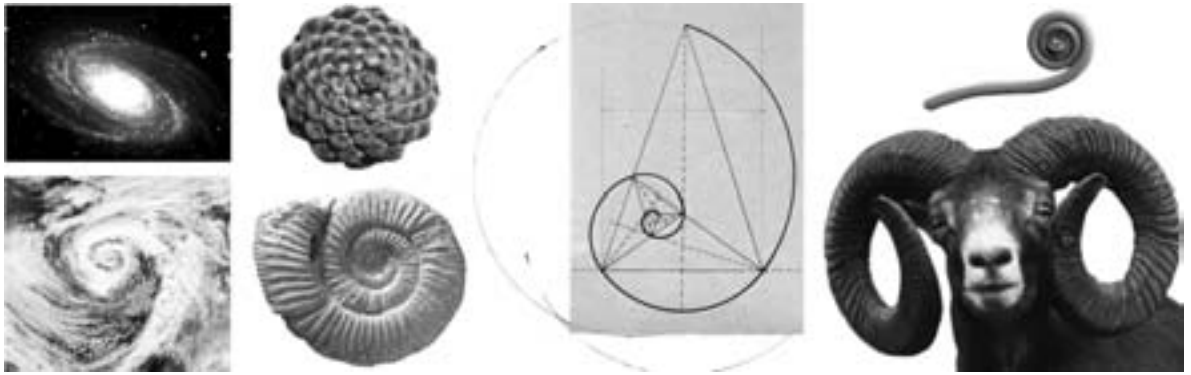


FIG. 6

La tipología espiral es la constante más presente en el macrocosmos para estructurar la materia, ofreciendo un campo de indagación formal fascinante. Esta geometría la podemos encontrar en fenómenos naturales como el desarrollo de las galaxias, el ojo de los ciclones, en el movimiento del remolino del agua o en las puntas del fruto de los pinos. Las conchas tienen una compleja estructura basada en la espiral para cumplir la función de protección de habitáculos. Las cornamentas de los animales se desarrollan en espiral. En el mundo vegetal, en su gran variedad de formas codificables geométricamente tienen un momento común en el ritmo de crecimiento espiral.

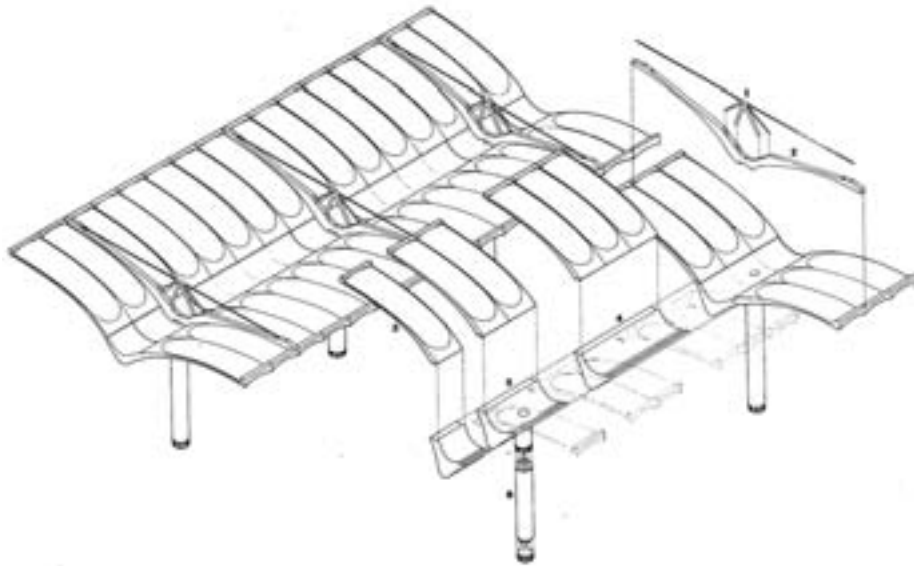
existe. En el proceso evolutivo se produce un estado de latente creatividad, ya que hay una constante aportación de variaciones, prácticamente ilimitadas, y en las que existe un evidente factor fortuito de indeterminación.

Entre este incontrolado surgimiento de variaciones, inherente al mecanismo evolutivo que la naturaleza ha dispuesto para configurar y desarrollar todo el universo vivo, surgirá el tamiz de la realidad para seleccionar y retener las más aptas para su adaptación al medio en el momento requerido. La evolución, entendida como el desarrollo por medio del cual las cosas y los organismos pasan gradualmente de un estado a otro, es consecuencia de un proceso elemental que otorga el poder de decisión a las inflexibles reglas de la realidad del entorno en su constante acontecer. La naturaleza aporta variedad a las formas a través de lo que se ha denominado efecto *ecofenotípico*, consistente en que el devenir de la forma queda siempre condicionado por los efectos que ejerce el medio ambiente, el cual la presta su individualidad. Las variaciones que de alguna manera se convierten en «lugares comunes» son aquellas que resultan «elegidas» de un modo natural por el contexto en el que han de convivir. En el caso de la consolidación del equipamiento extracorporal, entre la gran cantidad de propuestas creativas que pueden generarse, será siempre la colectividad social quien —siempre en su relación de uso con las cosas— irá consolidando en el tiempo, a través de generaciones, aquellos artefactos que superen una fuerte prueba selectiva basada en la eficacia. La mayoría de las cosas que usamos son, en este caso, fruto de una selección cultural a través del consenso social que se ejerce de modo sostenido. [Fig. 7]

La observación de los principios tecnológicos en el mundo natural nos proporciona nuevas comprensiones para su aplicación a nuestros recursos artificiales de adaptación. Así, de un análisis global de nuestro entorno natural y artificial, podemos extraer la conclusión de que todas las formas

FIG. 7

En las obras arquitectónicas de Norman Foster se aprecia su gran atracción por los aviones, en cuya construcción se establece el principio básico de minimizar la cantidad de materiales y energía para conseguir el máximo de eficacia. Sus construcciones se aproximan a los productos de la naturaleza en la que domina el principio de máxima eficacia con el mínimo esfuerzo.



más polivalentes y perdurables son aquellas que expresan, de forma más evidente, unos principios de economía de material y ahorro de energía para conseguir el máximo de eficacia. La vida no ha evolucionado para trabajar mucho, sino para ocupar con sus estructuras toda la Tierra con una mínima inversión de energía. Este concepto cobra hoy en día una especial relevancia. Evidentemente, es posible una sociedad sostenible basada en la simplificación, eficiencia y suficiencia de la vida natural, lo cual debe ser la base vital sobre la que constituir los fundamentos del verdadero diseño ecológico. La Biónica, al tomar como referente los principios energéticos y económicos subyacentes en la naturaleza —con el fin de encontrar una aplicación práctica— supone una primera

aproximación hacia la búsqueda y reconstrucción de comportamientos tecnológicos alternativos para un diseño ecológico realmente efectivo.

Bibliografía

- Aicher, O. *EL MUNDO COMO PROYECTO*. Gustavo Gili, México, 1994
- Bartolo, C. *STRUTTURA NATURALI E MODELLI BIONICI*. Istituto europeo di design, Milán, 1981.
- Bonsiepe, G. *TEORÍA Y PRÁCTICA DEL DISEÑO INDUSTRIAL*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1978.
- Coineau, Y. «Biónica y diseño: testimonios de la evolución de esta aproximación», *TEMES DE DISSENY* N.º 10, págs. 32-41.
- Dickson, D. *TECNOLOGÍA ALTERNATIVA*. Herman Blume, Serie crítica/alternativas, Madrid, 1978.
- Maldonado, T. *AMBIENTE HUMANO E IDEOLOGÍA*. Edición Nueva Visión SAIC, Buenos Aires, 1971.
- Mañá, J., «Ripensare il Design», *LA COMPATIBILITÀ*, Technique Nuove S.P.A., Milán, 1977.
- Papanek, V. *DISEÑAR PARA EL MUNDO REAL. ECOLOGÍA HUMANA Y CAMBIO SOCIAL*. H. Blume ediciones, Madrid, 1977.
- Ricard, A. *LA AVENTURA CREATIVA. LAS RAÍCES DEL DISEÑO*. Editorial Ariel, Barcelona, 2004.
- Trabucco, F. «Diseñar la cualidad natural», *TEMES DE DISSENY* N.º 11, págs. 32-35.
- Williams, C. *ARTESANOS DE LO NECESARIO*. H. Blume Ediciones, Madrid, 1978.
- Williams, C. *LOS ORÍGENES DE LA FORMA*. Gustavo Gili, Barcelona, 1984.