



# BioDiseño

## Aportes Conceptuales de Diseño en las Obras de los Animales

Héctor Fernando García Santibáñez Saucedo

**ADVERTIMENT.** La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX ([www.tdx.cat](http://www.tdx.cat)) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

**ADVERTENCIA.** La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR ([www.tdx.cat](http://www.tdx.cat)) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

**WARNING.** On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX ([www.tdx.cat](http://www.tdx.cat)) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

Héctor Fernando García Santibáñez Saucedo

# BioDiseño

Aportes Conceptuales de Diseño en las Obras de los Animales

Directores de Tesis:  
Dr. Josep Ma. Martí Font  
Dra. Monserrat Colell Mimó  
Universidad de Barcelona

Doctorado en Investigación en Diseño  
Departamento de Diseño e Imagen  
Facultad de Bellas Artes  
Barcelona 2007

## 6. Sobre los atributos para interpretarse como diseño

### 6.1. Atributos específicos de las soluciones de diseño

Cuando el ser humano intenta resolver los problemas enfrentados, éstos entran con frecuencia dentro de una actividad práctica que pudiera ser considerada como diseño, al entenderlo esencialmente como una manifestación mental que genera propuestas de solución adecuada. Estas respuestas presentan una gran similitud en los procesos y componentes que definen en esencia la situación confrontada, al manejar ciertos atributos que se evidencian en la solución. ¿Cuáles son entonces estas condiciones básicas que se manifiestan en la resolución de problemas atendidos, tanto por el ser humano como aparentemente también por los animales? ¿Cómo se interpretan tales criterios de solución empleados por distintas especies del reino animal, que pudiéramos adoptarlos conceptualmente con facilidad a nuestros problemas de diseño? Varias investigaciones generadas por especialistas en diversos campos de la zoología, así como de la etología animal sugieren, al describir el comportamiento de estas especies, que los fundamentos básicos que emplean en el proceso que siguen para alcanzar algún cometido, entran en lo que pudiera denominársele diseño animal, que es la respuesta que éstos ofrecen para atender alguna necesidad imperante.

Hemos de aclarar desde un principio que las consideraciones que estaremos exponiendo y analizando, estarán basadas en referencias perceptivas de carácter visual y táctil principalmente, aún cuando estamos conscientes que dentro del reino animal existen varios sentidos empleados con suma capacidad para lograr su supervivencia (entre los que destacaríamos los electrorreceptores, los receptores de presión, los termorreceptores, los captadores de vibraciones, etc., por mencionar sólo algunos cuantos). El diseñador italiano Bruno Munari<sup>1</sup> al hablar sobre las cualidades de lo que habría de evidenciar el diseñador, menciona que “el diseñador, [...] da la justa importancia a todo componente del objeto a proyectar y sabe [...] también la forma definitiva del objeto proyectado” (fig. 6.1). Menciona más adelante al comparar las cualidades del diseño con la naturaleza, que “una hoja es bella no por razones de estilo, pues es natural, sino porque *nace su forma exacta de la función*”<sup>2</sup>. El proyectista procura construir el objeto con la misma naturalidad con que la naturaleza forma las cosas”, de tal forma que pudiera decirse que existe una empatía entre el individuo que concibe y controla el material, la forma y la función de la obra producida, con el desempeño posterior de ese resultado en el ambiente destinado. Este pensamiento es similar al que expresa el diseñador catalán Andre Ricard, al comentar también las cualidades esenciales del diseño donde cita que “su función primordial es la de facilitar el uso –y con ello el dominio– del medio del hombre”. ¿Hasta qué punto coinciden estas condiciones con los requerimientos aceptados para ser considerado válido como diseño los productos realizados por los animales?



Fig. 6.1. Para Bruno Munari, el diseñador confiere una justa medida a todo elemento que compone un objeto proyectado, visualizando previamente la forma que habría de presentar su obra proyectada.

<sup>1</sup> Munari, Bruno. *El Arte como Oficio*. Ed. Labor, Barcelona, 1991, pp. 25-26.

<sup>2</sup> La italización es de este autor.

Michael Erhoff<sup>3</sup> mencionó en 1987, que “el diseño al contrario que el arte, necesita de un fin práctico y lo encuentra ante todo en cuatro requisitos: ser funcional, significativo, concreto y tener un componente social.” Si bien los tres primeros requisitos pueden ser fácilmente comprobables en las obras de los animales, también veremos que el último requisito o componente social entre los animales, pudiera comprobarse con mayor facilidad cuando quien emplea el instrumento es un animal social (por ejemplo, las ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*), para ejecutar ciertas acciones de caza en grupo, o en el caso de ser alguna especie solitaria, pudiera también cumplirse este factor (componente social) cuando se tiene el “compromiso” natural por proteger o alimentar a su progenie por algún tiempo, aunque sea en un grado extremadamente elemental.

He considerado prudente para el desarrollo de este capítulo, centrar su exposición en los atributos que a mi juicio serían más importantes para constatar la posibilidad, de que las obras de los animales pudieran ser interpretadas como diseño, aún cuando estoy consciente en que quizás otras peculiaridades no mencionadas y pasadas por alto, debieran también juzgarse de mayor valor para ser entendidas como tal. Por ello, al consultar varias obras de distintos investigadores, filósofos<sup>4</sup>, etólogos y diseñadores, me han permitido interpretar estos atributos hacia el diseño de manera más precisa aunado a otras obras vinculadas con dichos rubros, las cuales se irían citando en su momento. Esto permite suponer probablemente, de que si bien no podemos exponer todos esos atributos de manera particular, quizás sí lo hagamos en forma general, al interpretarse y compararse conceptualmente dentro de otros ejemplos que sí expongamos, debido en parte a que varios requerimientos han sido ya tratados de manera paralela en algunas partes anteriores de esta investigación, otros tantos habrán de ser estudiados y ampliados en posteriores capítulos a éste, y otros más serán considerados por un lado de forma muy general y más concisa, junto con otros atributos que se expondrán de modo más profundo en varias partes a lo largo de este capítulo, con el fin de interpretar la posible existencia y aplicación de estos referentes en esas soluciones. Los conceptos considerados como más importantes dentro de las obras de los animales, presentan las siguientes características:

---

<sup>3</sup> Citado por Bürdek, Bernhard. *Diseño*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1994, p. 17.

<sup>4</sup> En particular, he tomado como base para interpretar los significados de los términos requeridos, las siguientes publicaciones que me han servido de consulta en el ámbito de la filosofía: Ferrater Mora, José. *Diccionario de Filosofía*. Cuatro tomos. Ed. Ariel, Barcelona, 1999; Abbagnano, Nicola. *Diccionario de Filosofía*. Fondo de Cultura Económica, México DF. 1963; Brugger, Walter. *Diccionario de Filosofía*. Ed. Herder. Barcelona, 2000. Honderich, Ted. *Enciclopedia Oxford de Filosofía*. Ed. Tecnos. Madrid, 2001. Conte-Sponville, André. *Diccionario Filosófico*. Ed. Paidós. Barcelona. 2003. Runes, Dagobert, D. *Diccionario de Filosofía*. Ed. Grijalbo. Barcelona, 1969.

### 6.1.1. Sobre su origen como necesidad

Hemos dicho anteriormente que el diseño es gestado al percibirse una necesidad. Al referir que toda creación no se manifiesta en un vacío, sino vinculado al mundo material, existen básicamente dos posturas elementales que se tienden a elegir en la vida y de las cuales se vinculan directamente con la necesidad. El primero consiste en limitar nuestros deseos y necesidades adaptándonos a las circunstancias que se nos ofrece en el medio ambiente donde hemos nacido, o bien, optar por la segunda alternativa que consiste en utilizar toda la capacidad natural de que se es apto, para que a través del conocimiento de nuestro entorno aunado a la aptitud y habilidad propia, se pueda responder adecuadamente a los requerimientos particulares. De ahí entonces, que al verse un individuo implicado o afectado por tal necesidad, se llegue a emplear el máximo de las capacidades que le son naturales hasta ese momento, para "crear" algo que satisfaga y responda lo mejor posible ante esa carencia. Por esto, se dice que el diseño es toda actividad enfocada hacia un fin que pretende dar respuesta a una necesidad o problema.

La necesidad tiene su origen significativo en el término latino *necessarium*, compuesta básicamente en dos partes: *ne* que representaría la negación y *cedere*, verbo que nos inclina a interpretar la acción de dar, flaquear, interrumpir, detener, abandonar, dejar, etc., entendiendo en conjunto el significado de tal palabra como el no ceder. De ahí que toda necesidad se manifiesta al percibirse de que algo sea de una manera tal y no pueda ser de otra forma. En términos generales, lo necesario es la carencia de las cosas que son menester para la conservación de la vida. Lo que es fundamental para que alguien o algo pueda realizarse. Es por tanto, lo que es imprescindible y obligatorio para alguien, al verse atado, ligado o impuesto a tal requerimiento que sin su existencia tal individuo dejaría de ser como es. Así entonces, en opinión de García Olvera<sup>5</sup>, "Psicológicamente pues, para que la necesidad se nos haga presente, se requiere que se dé la carencia de algo necesario y la conciencia [o *la percepción sensible*] de esa carencia, pero además la exigencia vital de ese algo necesario. Sin esa exigencia no podemos hablar estrictamente de necesidad. Tenemos muchas carencias, y no siempre sus correspondientes necesidades. [Sin embargo a las necesidades por carencia llamadas sed, hambre, frío, ceguera, sordera, entre otras ...] nos son comunes con todos los seres vivos, bestias, o vegetales [...]". De este modo, cuando se manifiesta una previsión de los satisfactores de alguna necesidad, es cuando realmente se presenta la existencia para la generación del diseño.

Al manifestarse algún organismo en cualquier entorno, debe responder inmediatamente a una serie de requerimientos para evitar convertirse en alimento de otro. La necesidad de mantenerse con vida como requerimiento elemental, forma parte de la acción misma del vivir. En principio alcanzar el ali-

---

<sup>5</sup> García Olvera, Francisco. *Reflexiones sobre el Diseño*. Colección CYAD, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, México DF., 1996, p. 50.

mento, la protección, y la reproducción, forman parte esencial en que se manifiesta la necesidad. Cuando alguna especie adolece de alguna incapacidad para desenvolverse con mayor ventaja en el ambiente, es cuando presumiblemente se manifiesta lo que hemos llamado Biodiseño. Ejemplos de este hecho, se da en diversas especies que elaboran sus habitáculos, sus instrumentos y su mimetismo, mismos que prácticamente todos los ejemplos descritos en esta investigación nacen a partir de este requerimiento de diseño llamado necesidad.

Bajo esta idea, nos llama la atención la singular respuesta que generó un gorila hembra (*Gorilla gorilla*) nombrada Leah, al enfrentar la necesidad de cruzar un estanque, y requerir utilizar un bastón a manera de sonda para comprobar la profundidad del agua, en forma parecida como un escalador de montañas comprobaría con un bastón en los glaciales, si el hielo y la nieve fueran suficientemente resistentes a su peso para no hundirse. Estos descubrimientos fueron observados por Thomas Breuer<sup>6</sup> y su equipo, de la Wildlife Conservation Society en el parque nacional de Nouabalé-Ndoki (Congo) en octubre y noviembre de 2004. Al ver que un gorila femenino procuraba cruzar un estanque, y percibía como se hundía profundamente su cintura con rapidez, salió del agua y tomó una caña de un metro de largo. Entonces de nuevo entró al agua y pinchó en varias ocasiones el fondo del estanque con la caña como si estuviera probando su profundidad (fig. 6.2). Avanzó cerca de 10 metros antes de volver por su cría que se lamentaba en el borde del estanque. Bajo esta información, los investigadores discuten sobre el probable uso con mayor frecuencia de instrumentos en esta especie, aludiendo a un razonamiento abstracto. Al hacer referencia a esta posibilidad, Gillian Sebestyen-Forrester investigadora de la University of Sussex en Reino Unido, comenta que "Los gorilas han entendido con cierta capacidad, que pueden ampliar su experiencia sensorial y descubrir más sobre su ambiente físico extendiendo sus cuerpos con objetos inanimados. [...] Esto sugiere que el gorila es capaz de algún cálculo mental y pensamiento abstracto."<sup>7</sup>

### 6.1.2. Sobre su funcionalidad

La funcionalidad de un objeto, es la cualidad que otorga que algo sea útil y práctico, ajustando íntegramente su eficiencia a sus fines. De esta manera, cada uno de sus elementos que componen al todo desempeña una función específica. Por ello el concepto estético del funcionalismo en el diseño, está basado en que todo elemento formal será bello si cumple correctamente la función para la cual es apta. Muchos pensadores coinciden en señalar que para que algo realmente tienda a funcionar, deberá desenvolverse de acuerdo a los requisitos con que se le ha formado, a las condiciones que le son propias o le ha llevado a ello. Este planteamiento, no es muy distinto



Fig. 6.2. Gorila (*Gorilla gorilla*) empleando por necesidad un bastón para comprobar la profundidad de un río. Foto: Thomas Breuer.

<sup>6</sup> Pickrell, John. *Wild gorillas reveal their use of tools*. NewScientist.com News service. 30 September 2005 en: <http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn8073>

<sup>7</sup> Confrontar con los primeros párrafos de la introducción de esta investigación. La italización en mía.

de las conclusiones descritas desde hace varios siglos por Platón, al exponer sus reflexiones sobre la verdadera función que cubre toda acción y objeto existente, mencionando que “Las acciones se hacen [...] según su propia naturaleza y no según queramos”<sup>8</sup>, interpretando nosotros que la función del diseño es aquella que permite cumplir con su propósito, y que le ha dado la razón de su existencia.

Bajo este sentido, en todo diseño puede encontrarse varias causas que se manifiestan de manera objetiva, y que pueden confrontarse como requisitos para comprobar que cumplen con su finalidad, mediante la contribución funcional de la solución, donde estarían: A) Causa esencial o de origen. Interpretada como la necesidad o deseo que motivó su existencia. Hemos hablado anteriormente ya de este inciso. B) Causa formal. Entendida como las respuestas que se gestan en el individuo y que orientan a su elaboración. En algunos individuos es generada a través de su imaginación, al “visualizar” mentalmente su probable representación de la realidad. C) Causa material. Interpretada a través de los elementos más apropiados para concretar la respuesta requerida, lo que obliga a “comprender” su naturaleza y a trabajar con dichos materiales para obtener la máxima ventaja de ellos y no contra ellos. Es importante hacer notar que existe siempre una interdependencia entre la forma generada y el material empleado, pues al apreciarse con la práctica tal requerimiento, esto se evidenciará al estar optimizando al máximo las condiciones propias del material con el paso del tiempo, aunado a que llega a existir con cierta abundancia el material empleado para generar dicha respuesta. D) Causa técnica. Entendida como los medios con que se cuentan para ejecutar sus requerimientos. Es interesante resaltar que con el paso del tiempo, el material empleado ajustará los instrumentos que se emplean para obtener el sumo provecho, así como estos instrumentos acoplarán el material tratado, estableciendo una “empatía” que ajustan a ambas partes para alcanzar lo requerido.

El sistema conceptual del funcionalismo se basa en que la belleza formal del diseño generado, es consecuencia de la fidelidad a la función constructiva y no de la superposición de la decoración a las estructuras. Por ello, el estado esencial del funcionalismo es sostener la exigencia de adaptar la forma y la apariencia del diseño a las finalidades prácticas que deben cumplirse, así como a la expresión clara de los materiales utilizados, armonizando en su propuesta generada mediante un equilibrio entre la forma, la técnica y la función que habría de cumplir cada elemento utilizado. Estos principios, se manifiestan a su vez en ejemplificaciones generadas en las obras de los animales que nos llegan a sorprender en gran medida por su elaboración, que muchas veces podríamos tachar de “racional” (si bien sabemos que tal concepto no podría ser de igual grado y significación a la entendida y manifestada en las obras del ser humano), donde descubrimos que han optado por decisiones drásticas para llegar a soluciones más adecuadas, aún

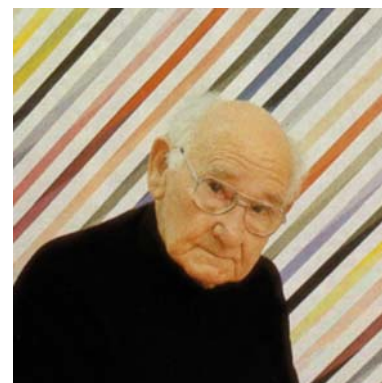


Fig. 6.3. El diseñador gráfico alemán Anton Stankowsky menciona que en el diseño, la estética es una función aunque sea solamente en el valor de simpatía.  
Foto: Wolfgang R. Pfetzing.

<sup>8</sup> Platón. “Cratilo o del lenguaje”, en *Diálogos*. Ed. Editorial Porrúa, México DF, 1973, p. 252.



cuando se llegue a sacrificar algo que a nuestro juicio pudiéramos considerar valioso para mantener su vida.

Al recordar que el formalismo en el diseño, es la tendencia de privilegiar la forma respecto al contenido expresivo y funcional de la obra, esta práctica puede vaciar la esencia de la misma si es llevado al extremo, al generar respuestas puramente decorativas. No obstante, a pesar de que pudiera entenderse como un radical enfrentamiento entre la función y la forma sustentado en la estética, es de reconocer, como dice el afamado diseñador alemán Anton Stankowsky<sup>9</sup>, que “La estética es una función, aunque sea solamente en el valor de simpatía” (fig. 6.3). Esto, por supuesto conlleva a un equilibrio entre las partes implicadas, sea en la función, la forma y la expresión para que no sobresalga más allá de lo necesario cada uno de estos factores, pues si la función es la razón de existencia de cada parte generada, la forma es el cuerpo exterior que manifiesta el significado expresivo que se desea dar. Por ello, si lo de adentro (la función) es lo más importante, habría de condicionar lo de afuera (la forma). Si un diseñador es consecuente de este planteamiento funcionalista, para que un diseño sea realmente considerado como tal, la totalidad de una obra habría de estar subordinada a su objetivo principal, en otras palabras con lo que haga falta y no con lo que se desee.



Fig. 6.4. La funcionalidad de este termitero de las *cubitermes*, se evidencia al comprender cada parte que en ella se presenta. La forma de las cubiertas con forma de paraguas, es el resultado de la acción de la lluvia y los pequeños espacios puntiagudos de los extremos de la superficie cónica, son los respiraderos o chimeneas por donde sale el aire caliente del interior del nido. Foto. M. Hansell.

Al buscar la ejemplificación de este concepto entre las soluciones de los animales, nos encontramos con que la funcionalidad se manifiesta en diversas maneras, como en los detalles con que construyen las termitas *cubitermes* sus nidos con formas de pagodas, mediante tierra y material vegetal. Éste presenta esta forma peculiar para dar respuesta a la acción de las lluvias que se presentan con frecuencia en ese entorno. Asimismo, en los extremos de esta forma cónica, se perciben pequeños conductos que funcionan como respiraderos tanto para sacar el aire caliente de su interior, como para meter el aire fresco a ese espacio, ubicados éstos en otro lugar (fig. 6.4).<sup>10</sup>

### 6.1.3. Sobre su reutilidad

Entendemos en general por útil, todo lo que puede servir o producir provecho obtenido de algo, sea aplicado como un objeto o instrumento, así como a un concepto o alguna acción, interpretándose igualmente a lo que satisface las necesidades mediante cualquier beneficio tangible o intangible, como el fruto o interés sobre algo, o la misma comodidad alcanzada a partir del empleo correcto de una acción o un objeto. Independientemente del caso a que se haga referencia, se dice que en todo caso, lo útil puede ser siempre placentero, ya que todo lo que satisfaga alguna necesidad habría de producir necesariamente algún tipo de placer. Otras consideraciones sobre este concepto lo ubican en una escala de valor donde la propiedad de un objeto que es útil y por tanto pudiera reutili-

<sup>9</sup> Petzinger / Rattemayer. “Estética es función” en *Scala / Revista de la República Federal de Alemania*. 4 / Jul.-Ago. 1987, pp. 44-47.

<sup>10</sup> Hansell, Michael. *Animal architecture and building behaviour*. Longman, London and New York, 1984.



zarse nuevamente, pudiera generar constantemente beneficios a través del bienestar y ventajas por su existencia. Así pues, desde esta perspectiva y con una continuidad en su significado, podríamos comprender lo que habría de ser entendido como la *reutilización* del diseño.

Si tomamos como válido el que sólo se considere útil lo que cada objeto, acción o reflexión aporte para cumplir su cometido, ya sea como un medio o como un fin por tener la capacidad de realizar su función esencial, se estarían haciendo válidas las palabras de Sócrates citadas por Platón, cuando dice que “Lo bello es propiamente lo que nos es útil, y lo que me hace creer que esto es verdad es que se llaman ojos bellos no a aquellos que no ven nada, sino a los que son útiles para la vista. [...] Por el contrario, todo lo que es inútil lo encontramos feo”<sup>11</sup> (fig. 6.5). Puede decirse también, que la utilidad de un objeto no es un fin en sí mismo, sino un medio que conlleva a algo deseado. Bajo este esquema, si todo lo que existe funciona de acuerdo con su esencia, lo que no llegara a desenvolverse de acuerdo a esta interpretación estaría considerado por tanto como inútil. De esta manera, sólo sería inútil lo que se encontrara en sentido opuesto a su verdadera esencia, ejemplificado con claridad en los llamados cachivaches, esto es, cualquier cosa rota o arrinconada por inútil, aunque conservada por algún grado menor de valor sea significativo o económico. El problema de la reutilización está basado en la “previsión” siendo este concepto uno de los referentes clave para considerarse como diseño, al conservar un objeto que se visualiza como de utilidad posterior. ¿Dónde podremos encontrar una similar ejemplificación de la utilización y reutilización en las obras de los animales?

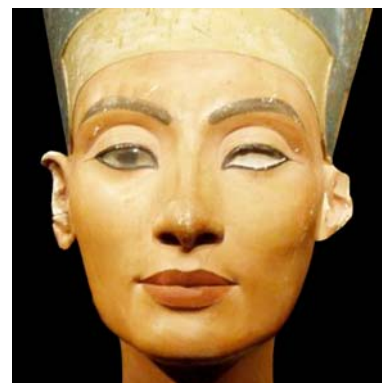


Fig. 6.5. Puede entenderse por bello lo que es propiamente útil, al considerar sólo como ojos bellos, no a los que no ven nada, sino a los que son útiles para ver, cumpliendo propiamente su función para la cual existen. De este concepto parte la reutilización de un elemento, al reincidir en esa apreciación.

Foto: Museo egipcio de Berlín.

Distintas especies han reutilizado diversas obras producidas de muy variadas formas. Por ejemplo las madrigueras producidas por el perrillo de las praderas (*Cynomys ludovicianus*), son ocupadas en ciertas ocasiones por las serpientes de cascabel (*Crotalus atrox*). Podría decirse que otras especies conservan de algún modo, un instrumento para hacer nuevamente uso de él. Por ejemplo el conservar una espina en una de las patas del pinzón de Darwin (*Camarhynchus*) para continuar usándola después si la larva no llega a ser capturada. Otras más no sólo conservan por algún tiempo utilizando y reutilizando su misma construcción, sino que le dan mantenimiento, entendiendo esto como el cuidado que se da para que ese objeto permanezca en buen estado. Este sería el caso de los termiteros de distintas especies (por ejemplo la *Macrotermes*) que obliga a no deshacerse de dicha obra con facilidad, pues volver a construirlo generaría mucha pérdida de tiempo, trabajo y energía. Por ello lo mejor es mantenerlo en buenas condiciones.

Algunas especies llegan al extremo de saquear algunas “pertenencias” de su misma especie, con el fin de reutilizar el mismo objeto en iguales necesidades. Este sería el caso de los pájaros glorieta (*Ptilonorhynchus violaceus*), que extraen pequeños objetos, por ejemplo plumas y añicos para ornamentar sus habitáculos. Otras más, pueden recordar ciertos lugares

---

<sup>11</sup> Platón. *Op. Cit.*, p. 240.

dónde dejaron algunos instrumentos para usarlos después, como es el caso del chimpancé (*Pan troglodytes*), debido a que en ciertas zonas de la selva no hay muchas piedras y en algunas ocasiones habría que conservarlas para reutilizarlas después. Sin embargo ¿por qué no todos los chimpancés que usan instrumentos no los conservan para reutilizarlos después? En el caso preciso de esta especie, la conservación de ciertos instrumentos no se da de la misma manera que se manifiesta en el ser humano por varias razones. Por un lado el material con que generan los instrumentos pudiera encontrarse con relativa facilidad en el entorno donde habita (piedras, troncos, ramas, hojas, etc.), así como también porque la facilidad para producirlos no implica demasiado esfuerzo. Sin embargo, se ha llegado a documentar que en ciertos lugares es común utilizar y reutilizar un mismo soporte<sup>12</sup> (sea un tronco o una piedra grande) como yunque para abrir nueces de ese entorno (fig. 6.6). Tales consideraciones permitirían interpretar el cumplimiento de este requisito.

#### 6.1.4. Sobre su expresividad o significación

Al entender que la expresividad o significación de una solución está considerada en principio como una fuente de información elemental que permitiría juzgar el carácter o estado de ánimo de un individuo, el estudio de la expresividad en el diseño ha sido desde hace tiempo un referente importante para comprender con mayor profundidad la calidad de una obra. En su obra sobre *The Expression of the emotion in man and animals* (1872), Darwin alude que las expresiones del ser humano derivaban de los animales, teniendo en sus orígenes una importancia funcional en varias especies incluso ya extintas, interpretando por tanto la expresividad, como un nivel de relación entre las manifestaciones corporales y las emociones mismas. También se ha dicho que la expresión o la expresividad de los signos que la manifiestan, no son un medio o instrumento en sí, sino un estado final de los mismos.

Ante tal planteamiento, toda expresividad de una acción u obra, ha de ser captado como la misma exposición de algo con el fin de darlo a entender a otros individuos. Esto es, en informar algo con claridad y exactitud mediante ciertos signos que permitan percibirlo de la misma manera al perceptor. Este tipo de necesidad, si bien no material, forman parte de los atributos que son representados por su contenido, sea de manera objetiva o igualmente subjetiva a partir de algunos valores atribuidos por el emisor. De este modo, bien pudieran presentarse en forma voluntaria o involuntaria para permitir ser entendida por quien interpreta de manera parecida el mensaje, dejando claro que la calidad de la expresividad de ese aparente diseño, no dependerá tanto de lo que expresen esos signos, sino de cómo se entiendan esos signos, siendo realmente esto, lo que más habría de importar.



Fig. 6.6. Varios animales, no sólo utilizan sino reutilizan un mismo instrumento u objeto que hacen, para verse beneficiados por su conservación. Este es el caso de la reutilización de este tronco como yunque para abrir nueces por parte de este chimpancé (*Pan troglodytes*).  
Foto: K. & K. Amman / Planet Herat.

<sup>12</sup> Gould, James. L. y Carol Grant Gould. *The Animal Mind*. Scientific American Library. New York. 1994.

Ahora bien, no es tan simple la interpretación de estos principios del ámbito humano hacia los atributos manifestados en las soluciones de los animales. Más adelante veremos que en el caso particular de los habitáculos y del mimetismo y camuflaje, la intención evidente de un animal (si es que así pudiera ser entendida), no es transmitir la información con claridad sino todo lo contrario, pues la seguridad de esa especie dependerá de la confusión de los signos que la delaten ante sus predadores, aunque por otro lado, en ciertas especies habría que enfatizarlos y evidenciarlos cuando se trate de atraer a una pareja durante la época de celo.

¿Qué especies podrían explicar mejor estas reflexiones? Básicamente la expresividad de las soluciones de los animales se manifiesta por diferentes canales. Visual, como es el caso de las señales intermitentes de las luciérnagas para atraer a su pareja. Olfativas, para indicar el camino apropiado que habrán de seguir las compañeras y hermanas de una colonia de hormigas; u auditivas, a través de los cantos especiales de las aves, por mencionar sólo unas cuantas. Sin embargo nos llama la atención el comportamiento expresivo y de apreciación estética de algunas aves que se especializan en levantar interesantes construcciones dentro de los bosques de Australia, las cuales por sus mismas peculiaridades pudieran ser catalogadas como magníficas obras que poseen reminiscencias de estos valores, poniendo una vez más en duda, la situación "privilegiada" del ser humano como apreciador de tales valores, para cumplir el fin determinado dentro de su obra, esto es, el excitar y seducir a otro individuo de su especie a través de ciertos mensajes emitidos. La búsqueda de una pareja, implica en determinado momento una gran inversión de tiempo, esfuerzo y trabajo por parte de todo macho, y esto como sabemos, también vale la pena para cada especie, de ahí la importancia de expresar bien la intención que se pretende o del estadio en que se encuentre ese individuo.

En efecto, sólo 85 especies de aves o menos del 1% del total de especies existentes (aproximadamente 8.700), dedican la mayor parte de su tiempo a pavonearse y dejan a las hembras a cargo de la construcción del nido, del cuidado de sus polluelos así como de la búsqueda de su alimentación. Para ello, los machos de estas especies, generan comportamientos y espacios elaborados que conllevan a la atracción y estimulación de alguna hembra de su especie, la cual pudiera sentirse atraída por el autor a través de la exhibición de su cuerpo y plumaje, acompañado de cantos especiales o incluso con construcciones asombrosas, aumentando repentinamente y de manera espectacular sus acciones para sorprender más a las hembras, las cuales van a la "caza" del macho con mayor cantidad de dotes en cuanto a fortaleza, salud, belleza y habilidad. En ocasiones, el elemento sorpresa es de gran valor, pues al "conocer" los machos el gran impacto de sus atributos, utilizan dichas acciones como buenos publicistas con el fin de "capturar la atención de la clientela", ya sea mediante la exhibición y expresión de sus formas, colores, estructuras, movimientos, e incluso sonidos y olores que inciten y seduzcan a la hembra en cuestión.

Es probable que una de las más extraordinarias e insólitas aves del mundo sean los tilonorrincos (*Ptilonorhynchidae*), donde figuran veinte especies de acuerdo al importante manual de ornitología *Handbook of the Birds of the World*<sup>13</sup>, los cuales se distinguen por su sorprendente comportamiento para generar soluciones interesantes y poco comunes como respuesta a un mismo problema: Cómo seducir con mayor facilidad a una hembra, a través de la expresión de las cualidades del macho. Si bien podemos resaltar al denominado tilonorrinco dentado (*Ailuroedus dentirostris*), por presentar en su pico pequeñas alteraciones similares a dientes o púas con que corta los tallos de grandes hojas verdes muchas veces mayores que él, forma en una parcela un "escenario" circular de 2,5 metros de diámetro donde entonará la mejor canción y danza para cautivar a alguna hembra, la cual llegará a elegirlo si salta e interpreta mejor sus trinos. Por ello, invierte gran cantidad de su tiempo en ajustar detalles que incidirán en la mejor presentación de dicho espacio, donde si alguna de las hojas de su parcela estuviera en alguna mala posición o al revés, la volverá a acomodar de acuerdo a su "criterio", o incluso la retirará por completo. Es común que pueda haber más de un centenar de hojas en un "escenario", pues de ello depende el "éxito" de su presentación (fig. 6.7).

Algunos otros tilonorrincos, en especial los llamados pájaros glorieta, que viven al igual que las demás especies en los bosques orientales de Australia, presentan similares comportamientos que tenderían a ubicarlos como apreciadores de valores estéticos por el grado de expresión con que componen sus pérgolas. Por ejemplo la especie tilonorrinco cervino (*Chlamydera cerviniventris*), le gusta seducir a su hembra mediante la presentación de su colección de objetos consistentes en pequeños frutos y bayas color verde, ubicados en una de las "entradas" de sus singulares construcciones, mientras que el tilonorrinco de Lauterbach (*Chlamydera lauterbachii*) prefiere seleccionar objetos y frutos de color rojos y grises, y ubicarlos también por pequeños grupos en diferentes lugares de su construcción. Otro ejemplo es el tilonorrinco grande (*Chlamydera nuchalis*), que "ornamenta" su "escenografía" mediante flores y objetos color rojo (a veces incluso, con tapas de plástico de refrescos), igualmente al exterior del pasillo central de su habitáculo, llenándolo de manera similar con guijarros y caracoles blancos de caracoles.

Así como lo hemos comentado, algunas conductas de estas especies llaman en especial la atención, pues pudieran aludir directamente a una supuesta capacidad apreciativa en cuanto a la expresión y estética de los elementos dispuestos. Por ejemplo menciona Virginia Morell<sup>14</sup> que al observar a un tilonorrinco macho en su medio, después de haber organizado los elementos ornamentales en las partes cercanas a su habitáculo de seducción, "arreglaba una anilla, o dejaba caer un casquillo de bala sobre la pila de vidrio y ladeaba la cabeza



Fig. 6.7. Escenario de actuación del tilonorrinco dentado. Esta ave elabora este espacio de 2.5 m diámetro con hojas verdes presentadas únicamente por la parte de atrás.  
Foto: Natural History Photographic Agency.

<sup>13</sup> Versión internet del *Handbook of the Birds of the World*, 2004: <http://www.hbw.com/ibc/phtml/familia.phtml?idFamilia=187>

<sup>14</sup> Morell, Virginia. "Atracción Animal", en *Nacional Geographic magazine*. Vol. 13. Núm. 1. Julio 2003, España, p. 50.

para oír el bonito *cling* que hacía.” Hasta donde comprendemos dichas conductas, nos veríamos con facilidad cautivados en suponer que esta ave sabría exactamente lo que seduce a las hembras de su especie, puesto que la distribución y composición de los elementos expuestos, son en sí un medio que informa su capacidad reproductiva, aludiendo de igual modo a cierto grado de sensibilidad apreciativa en el ámbito estético en estas aves, en cuanto a la ubicación exacta de los elementos dispuestos.

Sin embargo, es probable que el más sorprendente de los tilonorrincos glorieta sea el denominado tilonorrinco satinado (*Ptilonorhynchus violaceus*), que presenta un singular comportamiento para terminar de ornamentar la construcción simétrica de su habitáculo, de la cual profundizaremos más adelante en el capítulo octavo; Mencionan Karl von Frisch<sup>15</sup> y Desmond Morris<sup>16</sup>, que después de que el *Ptilonorhynchus violaceus* macho ha terminado de construir su habitáculo, esta ave complementa la elaboración de su espacio de seducción, cubriendo y pintando literalmente algunas zonas del interior de las paredes de su escenario, mediante una especie de pasta espesa similar a un pigmento negrusco, utilizando una pequeña ramita fibrosa o corteza carbonizada que puede encontrar con facilidad en su entorno, debido a la temporada de incendios y lluvias con que coincide. Esta ramita la utiliza como instrumento a manera de pincel, cepillo o incluso como esponja, sujetándola por un extremo para empaparla y expandir el jugo de diversas frutas azuladas de la estación, sean bayas, moras o ciruelas, que previamente ha aplastado y machacado con su pico, y que combinadas con lodo, tizne, cenizas y un poco de su saliva, conforma una especie de “pintura” con que unta y expande las paredes de su construcción (fig. 6.8). Llama la atención que para humedecer la pasta que usa como pigmento, ubica un poco en un pedazo de corteza blanda con forma de cuña que sujeta con el pico para mojarla con su saliva, expandiéndola poco a poco por los costados interiores del pasillo central de su construcción. Según piensan los investigadores, es en la saliva de esta ave donde actúan las feromonas para “seducir” a las hembras, pues éstas revisan con detalle la elaboración de tal construcción para aceptar y procrear o en su caso rechazar al macho. De igual modo, esta idea ha sido observada en otras investigaciones que han sido incluso filmadas. Por ejemplo en ciertas ocasiones en que un macho arreglaba su glorieta, “recorría su pequeña pérgola, lamiendo las pajas para dejar trazas de su saliva”<sup>17</sup>, con el fin de incrementar los rastros de sus feromonas.

En opinión del etólogo Desmond Morris<sup>18</sup> (bisnieto del importante diseñador e impresor inglés del s. XIX William Morris), “resulta extraño que el macho, que no tolera ni el más pe-



Fig. 6.8. Detalle de pintura expandida en las paredes del habitáculo de seducción, generada por el tilonorrinco satinado (*Ptilonorhynchus violaceus*) al embadurnarlo con una espesa pasta formada principalmente de jugos de frutos, cenizas, lodo y saliva del ave, usando un palito carbonizado a manera de pincel. Foto: Frank Lane Picture Agency.

<sup>15</sup> Frisch, Karl von y Otto von Frisch. *Animal Architecture*. Harcourt Brace Jovanovich, inc. New York, 1974, pp. 238 y 239.

<sup>16</sup> Morris, Desmond. *El arte de observar el comportamiento animal*. RBA. Editores, Barcelona, 1990, pp. 217 y 218.

<sup>17</sup> Morell, Virginia. “Atracción Animal”, en *Nacional Geographic magazine*. Vol. 13. Núm. 1. Julio 2003, España, p. 50.

<sup>18</sup> Morris, Desmond. *Op. Cit.*, p. 218.



queño objeto azul en el interior del pasillo, pinte de azul las paredes interiores.” Tal comportamiento está probablemente influido por los efectos que se desean obtener a través de las feromonas, las cuales pudieran en cierto grado predisponer a la hembra, para que tendiera a aceptar (o en caso contrario a rechazar) al ave autor de dicha obra. Investigadores del grupo de ecología conductual<sup>19</sup> de la Universidad de Queensland en Australia, sugieren que para que el macho de esta especie atraiga a las hembras y tenga más éxito reproductivo, es necesario que el interior de la glorieta presente una cantidad superior de pintura, pues ésta pudiera funcionar como una señal química en las hembras que les permita conocer mejor a los machos al mordisquear la pintura expuesta en sus paredes. También se sabe por algunos análisis químicos preliminares, que muestras de pintura existentes en esas paredes interiores, contienen una variedad de compuestos volátiles, lo cual hace que tal fenómeno sea más interesante para descubrir el verdadero origen de tal conducta.

### 6.1.5. Sobre su sencillez<sup>20</sup>

Las ciencias humanistas coinciden al reflexionar que lo simple es lo que no está formado por partes, mientras que lo compuesto, sí. La simplicidad aún cuando carece de ostentación y adornos en sí misma, es más rica que la no simplicidad, dado que lo compuesto es posterior a los elementos componentes o elementos simples que no pueden ser desmembrados en partes menores, sin alterar su esencia. De acuerdo con Mario Bunge<sup>21</sup>, el problema de la simplicidad o, mejor dicho del significado de la “simplicidad” es complejo, por poderse usar de diferentes modos, así como de tener diversos tipos de significación, siendo por tanto un término multívoco, al no poder ser todas las clases de simplicidad deseables y mutuamente compatibles. Es común considerar como atributo de la simplicidad la capacidad de no ofrecer dificultad para comprender su esencia, al manifestarse de forma natural, espontánea y honesta, así como el de no presentar una doble cara que pretenda engañar con mala fe. Se piensa también que la simplicidad está basada en la practicidad, al comprobar con los hechos que las acciones han sido merecedoras de tales logros por la eficiencia de haber empleado un menor gasto de energía. Por ello, este vocablo es entendido como todo procedimiento adecuado para realizar de manera económica la conceptualización de su funcionamiento, al reducir los componentes integrantes.

Bajo este criterio, la simplicidad tendría mucha relación con el de la economía, que presentaremos posteriormente en este mismo capítulo, porque el manejo óptimo de la simplicidad, otorga el beneficio de mantener en condiciones estables a ese individuo u objeto, recordando que nadie ha muerto por sen-



Fig. 6.9. Las ballenas al nadar en grupo, pueden con sencillez hacer un anillo de burbujas. Ilustración según Dr. Tim Leighton.

<sup>19</sup> <http://www.zen.uq.edu.au/berg/>

<sup>20</sup> Aún cuando pudiéramos encontrar diferencias en los significados de sencillez, simplicidad y simple, en este apartado los entenderemos a los tres como sinónimos.

<sup>21</sup> Bunge, Mario. “The Complexity of simplicity”. *Journal of Philosophy*, # 54, 1962, pp. 113-135.



cillez, pero sí de una deficiencia de los elementos o procesos donde ésta habría de existir. La sugerencia de que se tome prioritariamente la simplicidad de los contenidos respecto a la simplicidad de las formas, parte de la idea de que la forma habría de ser solamente el medio en que se manifieste el mensaje u objeto, pero no su finalidad principal. De igual modo, habrá que tener claro que si bien el desarrollo de la simplificación depende en principio del productor o emisor de los signos, la comprensión y verificación de la simplicidad de ellos dependerá del usuario o receptor de los mismos. Por ello se dice con frecuencia que la forma es en ocasiones, el maquillaje del concepto, y que ésta afecta con frecuencia a la sencillez de ese todo. Al hablar sobre los atributos de la simplicidad, Edward De Bono<sup>22</sup> nos indica que habrá que tener presente que no es una tendencia natural de las cosas acceder a ella sin trabajo, pues normalmente las cosas siempre se inclinan hacia la complejidad de su desarrollo. En un sistema sencillo, habría pocos puntos que revisar así como también pocas interacciones que examinar, mientras que en un sistema complejo sería difícil explicar el por qué un fallo se ha presentado, pues sería evidente que pudiera haberse generado en varios lugares. No obstante en ciertos casos, la complejidad es necesaria porque todavía no se ha hallado una forma más sencilla de hacerlo. Por tanto, aún cuando sea fácil de usar, puede también ser difícil de diseñar al no conocerse con profundidad el tema en cuestión.

Probablemente sean las burbujas algunos de los elementos más sutiles y sencillos que existan en la naturaleza, pues éstas están formadas prácticamente de aire. Esto hace que sea sorprendente que este tipo de objetos puedan ser utilizados como instrumentos por una de las especies de animales marinos más grandes del mundo. Desde hace ya varios años, varios científicos saben de la capacidad de las ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) de emprender algunas estrategias para alimentarse en el fondo del mar, empleando para ello, columnas de aire que utilizan para realizar la caza de peces y mariscos que se concentran en cardúmenes de gran volumen.

En opinión de Linda West y el Dr. Thomas Deméré<sup>23</sup>, estas ballenas obtienen su comida filtrando el agua que tragan por la boca, al nadar rápidamente desde abajo o cerca de sus presas. En ocasiones es posible que una sola ballena empiece la acción de caza, uniéndosele en poco tiempo otros compañeros de especie, llegando a juntarse alrededor de 3 o 4 miembros en cada una de estas acciones. Las ballenas inician la caza entre 15 y 30 m debajo de sus presas, nadando lentamente en círculos y despidiendo desde el orificio de respiradero de su cuerpo, un anillo de miles de burbujas de aire con que dirigen y cercan a los peces. El tamaño de las burbujas puede variar dependiendo de la talla de la presa. En determinado momento, los cardúmenes son atrapados en una especie de red helicoidal de burbujas que los hace subir hasta la superficie del mar. Es entonces cuando una de las ballenas abre repentinamente su



Fig. 6.10. Las ballenas inician la caza generando un anillo helicoidal de burbujas alrededor de los cardúmenes.



Fig. 6.11. Grupo de burbujas van emergiendo en la superficie del mar, definiendo el círculo que confundirá a los bancos de peces para no salirse de esa jaula de aire.  
Foto: Mishio Oshimo / Minden Picture.



Fig. 6.12. Poco a poco se percibe con claridad el anillo de burbujas que contendrá a los peces al llegar a la superficie.  
Foto: Mishio Oshimo / Minden Picture.

<sup>22</sup> De Bono, Edward. *Simplicidad*. Ed. Paidós. Barcelona, 2001, 313 pp.

<sup>23</sup> West, Linda y Thomas Deméré. *Megaptera novaeangliae*. *Humpback Whale*. Ballena jorobada, en: <http://www.oceanoasis.org/fieldguide/mega-nov-sp.html>

boca, y empieza a tragarse el agua para consumirlos, seguidamente de sus compañeras para continuar el festín (figs. 6.9 a la 6.14).

La creación de columnas de burbujas ha generado diversas interrogantes en la ciencia, de modo que no se había podido encontrar una explicación satisfactoria a ciertas dudas. Por ejemplo, es un hecho que las columnas de burbujas generadas por estos cetáceos acorralen a los peces, entre los que pudieran estar los arenques, anguilas, anchoas, bacalao, caballas, camarones, etc. Sin embargo hasta fecha reciente no se había podido explicar el porqué los peces se quedaban dentro de esas redes cilíndricas de burbujas, sin intentar escapar. El efecto cilíndrico de las burbujas, es el resultado de nadar en espiral hasta 30 ballenas juntas en aguas profundas, donde a partir de cierto momento, suben por el interior de la columna de burbujas para empezar su banquete. Investigadores del Instituto de investigación del sonido y vibración de la Universidad de Southampton del Reino Unido, consideran que una razón probable está sustentada en la utilización del sonido para asustar a los peces y obligarlos a mantenerse en el centro de ese lugar. El Prof. Tim Leighton<sup>24</sup> piensa que es de suponer que el sonido que emiten las ballenas sea tan penetrante, que pudiera ser similar a un muro acústico fortísimo, donde sólo las burbujas pudieran aminorar un poco tales efectos, prefiriendo por tanto, mantenerse dentro de ese espacio. Si esta teoría es correcta, las ballenas habrán encontrado una manera de modular una respuesta de supervivencia, "al enseñar" a los peces a mantenerse unidos para poder ser comidos después, usando básicamente como "cubierto" una pequeña burbuja con la cual dirigen su comida a su boca.

### 6.1.6. Sobre su economía

El tema de la economía es un tema candente dentro del diseño, pues con frecuencia de ella depende su existencia. Al analizar su origen así como sus peculiaridades, es en el ámbito de la filosofía donde diversos pensadores han considerado que en las totalidades finitas o perecederas, el mejor orden existente es el que obtiene el *máximo resultado con el mínimo esfuerzo*, conociéndose esta acción como la "regla del mínimo esfuerzo" o el "principio de la economía o de sobriedad". En ocasiones se le vincula con el *principio de la mínima acción*, donde se hace alusión a las palabras descritas originalmente por Aristóteles<sup>25</sup> respecto a que "la naturaleza no hace nada inútilmente" (*natura nihil facit frustra*), y que para resolver sus problemas, siempre sigue el camino más breve y económico. Una de las primeras formulaciones del principio de economía, fue citada por el sacerdote inglés William de Ockham u Occam<sup>26</sup> (c. 1295-1350), quien en el siglo XIV formuló igualmente



Fig. 6.13. Cuando el banco de peces llega a la superficie del mar, intentan escapar saltando sobre los muros de burbujas, siendo atrapados nuevamente por los brazos helicoidales de la misma red. Foto: Mishio Oshimo / Minden Picture.



Fig. 6.14. En un momento dado, el grupo de ballenas rompe la formación, comenzando el banquete. Foto: Mishio Oshimo / Minden

<sup>24</sup> *Acústica de la burbuja; de los mares a las cirugías*. University of Southampton:

<http://www.soton.ac.uk/research/southamptonstories/0405bubbleacoustics.html>

<sup>25</sup> Aristóteles. *De An.*, III, 12, 434 a 31.

<sup>26</sup> Occam, William. *In Sent. Quaestiones in IV libros sententiarum*, citado por Abbagnano, Nicola. *Diccionario de Filosofía*. Ed. Fondo de Cultura Económica, México, D.F. p. 329 y ss.

el concepto conocido como “navaja de Ockham”, donde cita que “Nada se multiplica sin necesidad” (*Entia non sunt multiplicanda praeter necessitatem*), o igualmente “mucho no se organiza sin necesidad” (*Pluritas non est ponenda sine necessitate*), con la cual rechaza tajantemente lo superfluo a partir de su no aparición inmediata, tratando de conminar a la búsqueda de la máxima unidad y simplicidad posible, para llegar al mínimo gasto de energía que implica alguna acción para obtener algo. En pocas palabras, en el diseño se dice simplemente: “Menos es más” (fig. 6.15).

Al manifestarse alguna necesidad para generar el diseño, tal circunstancia imperativa implica previamente una escasez que habría de entenderla como las situaciones en las que el individuo, en presencia de diversos objetos para usos particulares, dispone para adquirirlos de medios y tiempo limitados. De ahí que sea apropiado optimizar tanto los recursos como los medios y su tiempo para alcanzarlos. Isaac Newton<sup>27</sup> hace referencia de este principio en el Libro III (Sobre el sistema del mundo) de su *Philosophia naturalis principia mathematica* (Regla I), relacionado con la mínima acción en el actuar, donde indica que “No deben admitirse más causas de las cosas naturales que aquellas que sean verdaderas y suficientes para explicar sus fenómenos. Ya lo dicen los filósofos: la naturaleza nada hace en vano, y vano sería hacer mediante mucho lo que se puede hacer mediante poco. Pues la naturaleza es simple y no derrocha en superfluas causas de las cosas” (fig. 6.16).

Este concepto, aplicado directamente al principio de la economía, se ve con frecuencia (si no es que siempre) presente en las acciones de los animales para satisfacer sus necesidades. Ejemplos de este principio, se manifiesta en la utilización de algunas especies que lo emplean para alcanzar alguna meta sea para mantener un habitáculo con el menor de los esfuerzos, o también con el empleo de alguna técnica para obtener su alimento. ¿Qué espacio es el mínimo necesario para considerarlo como “casa”? ¿Qué atributos elementales son básicos para considerar ese espacio como tal? ¿Qué implica menor esfuerzo? ¿sostener un instrumento (p.e.: una piedra) o sostener el alimento (v.g.: un huevo) y dejarlo caer para que con la gravedad se impacte y rompa el cascarón? Independientemente de las reflexiones que habremos de generar cada uno de nosotros, partamos del significado básico de lo que se entiende por “economía”. Este término tiene su origen en la unión de dos palabras griegas: *Oikos*, que significan “medio ambiente”, “espacio” o “casa”; y *Némén*, “administrar”. Por tanto la economía es en sí, la administración eficaz y medida de los bienes y del espacio en donde se desenvuelve, con la cual se ahorra tiempo, trabajo y energía al reducir los gastos o imprevistos.

Si habremos de hablar sobre la economía enfocada hacia la casa de los animales, digamos que no todos los animales re-



Fig. 6.15. El pensamiento de diseño de *Menos es más* planteada por el arquitecto Mies Van der Rohe, coincide en su esencia con la reflexión del sacerdote medieval William de Ockham, quien dijo que *Nada se multiplica sin necesidad*.

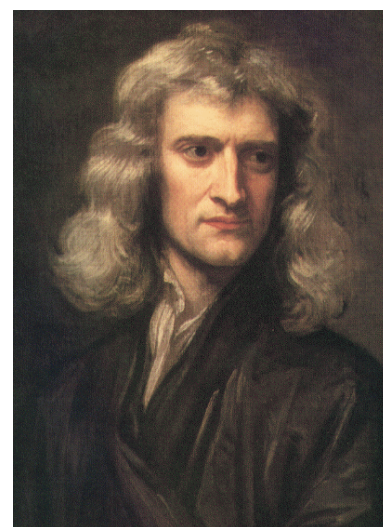


Fig. 6.16. Newton concluye también en la misma reflexión de economía, al decir que *vano sería hacer mediante mucho lo que se puede hacer mediante poco*.

<sup>27</sup> Newton, Isaac. *Philosophia naturalis principia mathematica*. Edición en castellano: *Principios matemáticos de la filosofía natural*, tomo 2. Alianza editorial. Madrid, 1987, pp. 615-616.



quieren de una. Por las condiciones especiales con que nacen algunas especies, tal atributo de protección en el medio ambiente, llega a presentarse más como un inconveniente que como una ayuda. Desmond Morris<sup>28</sup> menciona, que éste es el caso de las jirafas, por citar sólo este ejemplo, que al nacer presentan una altura de 1.80 m y a los pocos segundos después de haber dado a luz la madre, la cría se yergue en pie para empezar a desenvolverse lo más pronto posible de manera adecuada ante su contexto. Las propios atributos de supervivencia han orillado a que esta especie en particular, deba estar en condiciones más o menos apropiadas en poco tiempo para evitar de este modo a los depredadores. Otra muestra de economía en los hábitáculos, es presentado en la ejemplificación del lecho que genera el oso pardo (*Urdus arctos*) para descansar entre la foresta, quien por lo general únicamente necesita recostarse por un tiempo sobre los pastizales, acomodando su cuerpo entre los tallos, la tierra y los arbustos para permanecer cómodamente instalado, así como para mantenerse apartado de miradas inoportunas (fig. 6.17).



Fig. 6.17. Lecho de oso pardo (*Urdus arctos*) generado entre los pastizales y la tierra del bosque.  
Foto: Preben Bang.

Otro ejemplo, pero ahora enfocado hacia el empleo de los instrumentos, pretende igualmente alcanzar el máximo logro con el menor esfuerzo. Menciona nuevamente Desmond Morris<sup>29</sup> el caso del Zorzal (*Turdus philomelos*), el cual se alimenta entre otras cosas, de caracoles de tierra (fig. 6.18). Para romper sus conchas, esta ave emplea una piedra como yunque hacia donde dirige con fuerza el caracol. Después de abrirlo, se come el cuerpo de este gasterópodo, utilizando con frecuencia esta misma base para abrir otros caracoles. Otra especie de ave que emplea una similar técnica con mínimo esfuerzo, es la gaviota del arenque (*Larus argentatus*) (fig. 6.19). Cita Benjamín B. Beck en su importante investigación<sup>30</sup>, que después de atrapar alguna almeja, se eleva hasta determinada altura y después la deja caer sobre alguna roca. Tal descripción analizadas de manera profunda en investigaciones de campo por el Dr. Beck, confirma que no es fortuito que el empleo de esta técnica sea generada al azar.



Fig. 6.18. El zorzal (*Turdus philomelos*) utiliza una piedra como yunque para romper la coraza del caracol.  
Foto: Bruce Coleman.

### 6.1.7. Sobre su reciclaje

Es probable que el concepto de reciclaje sea encontrado con toda claridad en su significado, en el eficiente uso que se da en los productos generados por la naturaleza, manifestados de manera plena en los organismos que están más apegados a ella. Al entender el reciclaje como la capacidad para reincorporar los elementos a su ambiente original, usando un proceso que les permita volver a ser utilizados al cumplir su finalidad, es frecuente también encontrar que muchas de las obras del ser humano no fueron consideradas para asociarse a un proceso de desintegración y reintegración al estado general de la naturaleza, por faltar una reflexión más profunda sobre el des-



Fig. 6.19. Con un mínimo de esfuerzo, la gaviota del arenque (*Larus argentatus*) prepara una almeja desde el aire para dejarla caer sobre un gran piedra donde la abrirá.  
Foto: Benjamin Beck.

<sup>28</sup> Morris, Desmond. *El arte de observar el comportamiento animal*. Ed. RBA. Barcelona, 1990, p. 231.

<sup>29</sup> Morris, Desmond. *Ibidem*, pp. 153 y ss.

<sup>30</sup> Beck, Benjamin B. *Animal Tool Behavior*. Garland STPM Press. New York, 1980. pp. 203 y 204.

uso que habrían de tener estos elementos después de utilizarse.

No es de extrañar por tanto, que la naturaleza haya formado a partir de ciclos las distintas etapas de producción en sus obras, revitalizándose mediante el objetivo de recuperar, tanto la materia como la energía con que están compuestos los elementos creados por ella, a fin de mantener y continuar con los cambios que fueran necesarios para mantener la vida. Esto permite comprender por tal manera, el porqué no existan los denominados residuos en ella, pues cada parte de los componentes utilizados, son empleados de nuevo para lograr y mantener el óptimo estado de cada solución, repitiendo con frecuencia las características que han podido mejor adaptarse, a los continuos cambios del ambiente.

Si bien es claro que varias especies de animales ejecutan esta acción en el aprovechamiento de los materiales con que han efectuado su obra, tal vez el más evidente sea el realizado por las arañas al aprovechar al máximo la materia prima utilizada en sus telarañas. Actualmente la ciencia sabe que la proteína con que están realizadas las sedas de araña, son consumidas con frecuencia por la misma autora una vez que los hilos se han deteriorado por el uso o el ambiente. En el caso de la araña *Araneus*, antes de fabricar una nueva, se llega a comer la antigua (fig. 6.20). Al haber hecho experimentos marcando radiactivamente un aminoácido de la proteína (la alanita, con tritio), esta característica fue encontrada en otros hilos que fueron fabricados posteriormente, apareciendo nuevamente un 90% de la radiactividad en los nuevos hilos de la tela.

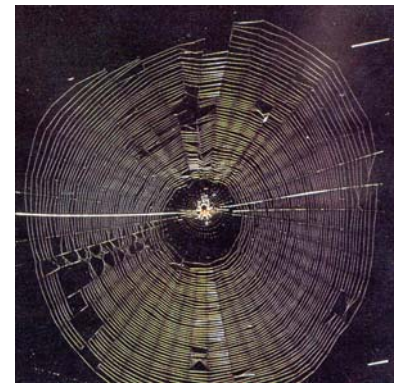


Fig. 6.20. La araña *Araneus diadematus* recicla el hilo de su seda comiéndoselo cuando éste ha sido estropeado por el ambiente o por alguna presa. Foto: Heiko Bellmann.

### 6.1.8. Sobre su perceptibilidad

El atributo de facilidad de localización o perceptibilidad, es un requerimiento habitual que existe en el diseño con la intención de evidenciar su rápida identificación en un entorno, a través de la sensación interior de los sentidos que permiten conocer la existencia. Sin embargo, al confrontar el principio que cita que las partes secundarias no deben de llamar más la atención que las partes más importantes, esta norma llega a alterarse cuando se presenta como una excepción al exhibir algunas especies como elemento de protección, ciertas manchas circulares llamadas ocelos (en ocasiones similares a los ojos de los depredadores de sus propios depredadores), pasando sus verdaderos ojos a un plano secundario, englobado bajo un principio de seguridad (fig. 6.21). Una posible interpretación de esta acción, radicará en que tal vez sean más importantes los atributos de seguridad, a los de perceptibilidad, y que ésta sea la razón de que las cornamentas, los picos, o cualquier componente que aluda a disuadir o a confundir a algún depredador en el ataque a una presa, han de ser más grandes que los ojos, la nariz, la boca, etc., a menos de que estos elementos (particularmente la boca o la nariz), sean su elemento de defensa. Por tanto, la funcionalidad de mantener la vida de un organismo sea realmente la razón de la fácil perceptibilidad de cada parte o de las obras del animal. Esto permite comprobar que en el diseño humano no habrían de existir dogmas o normas, más que las que se ajustan a los principios de la natura-

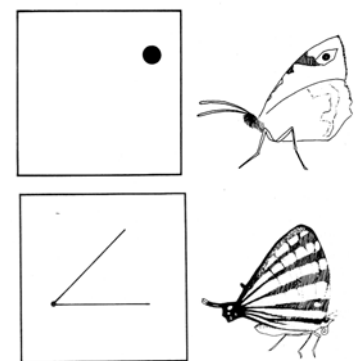


Fig. 6.21. Ejemplificación gráfica de los trazos perceptuales de las manchas de unas mariposas, que dirigen la atención hacia otra parte menos importante de su cuerpo. Arriba, la mariposa de seda (*Eumenis semele*) y abajo la mariposa tropical (*Tecla togaza*), con una falsa cabeza que exhibe en la parte posterior de su cuerpo. Ilustración: V. Geist.

leza y a las cuales el diseño habría de tomar siempre como referencia para obtener los mejores resultados.

Investigadores como Irenäus Eibl-Eibesfeldt<sup>31</sup> considera que ya desde 1957 y 1958, B. Rensch había demostrado en diversos experimentos realizados en varias especies como mapaches, monos y distintas aves, que los animales presentaban muestras de inclinaciones estéticas similares a los seres humanos en relación a la perceptibilidad de sus formas. En referencia a esto, hace énfasis sobre las preferencias de las formas regulares y no a las irregulares, a las simétricas y no a las asimétricas. Al investigar los colores y motivos de los dibujos de las aves, peces y mamíferos, se comprobó que la atención se concentra de la misma manera que en el ser humano. Aún cuando uno de los ejemplos más claros estaría el que hemos referido anteriormente en el capítulo sobre científicos, como es el caso de la avispa *Philantrus* y el de las cebras (*Equus burchelli*) que más adelante lo veremos, en este momento nos concentraríamos con ciertos comentarios que ampliarían la capacidad de los animales para explicar la importancia de la facilidad de localización o perceptibilidad de ciertas partes o del conjunto de una obra de los animales.

También cita Eibl-Eibesfeldt<sup>32</sup> que, “Las manchas que destacan sobre un fondo atraen la atención hacia ellas; las series de manchas y líneas que convergen simétricamente dirigen la atención hacia una determinada zona. El encuadre del contorno corporal mantiene la atención en una región concreta”, donde con asombro se comprueba que los animales aparentan tamaños engañosos al recurrir a ilusiones ópticas, en especial la de Lyer, y otras más, como sucede con claridad en el antílope orix (*Orix laycorix*) (fig. 6.22). De esta manera, exhiben los animales dibujos para atraer la atención, ya sean manchas y puntos de fuerte contraste que se convierten en claros focos de atención (por ejemplo en el caso de peces y mariposas), para desviar la atención de la cabeza hacia otro punto menos peligroso. La mariposa de seda (*Eumenis semele*) ejemplifica con claridad este concepto. De igual modo en la mariposa tropical (*Tecla togaza*), presenta unas líneas convergentes que orientan la atención hacia el punto de intersección, concentrándose en una cabeza falsa que se ubica en el extremo opuesto de sus alas, sintetizándose este concepto en el principio que dicta que el bosque no deja ver el árbol .

### 6.1.9. Sobre su exclusividad

Al entender la exclusividad como el derecho obtenido sobre otros individuos para hacer uso de un elemento, tal privilegio concede de igual modo, su distinción entre otros similares. La peculiaridad de distinguir y diferenciar un elemento, se basa en el requerimiento natural de no desear ser igual a otros parecidos, evidenciando a través de sutilezas manifestadas, la presencia de signos que son claros para ciertos perceptores. Los atributos particulares de cada una de las soluciones de los



Fig. 6.22. El presentar una visualización preferencial en los extremos del cuerpo del antílope orix (*Orix laycorix*), le ayuda a ser percibido con un mayor tamaño respecto al verdadero, desanimando a los posibles depredadores. Ilustración: W. Geist.

<sup>31</sup> Eibl-Eibesfeldt, Irenäus. *Biología del comportamiento humano. Manual de etología humana*. Ed. Alianza. Madrid, 1993, pp. 733 y 734.

<sup>32</sup> Eibl-Eibesfeldt, Irenäus. *Ibidem*, pp. 733 y 734.



animales, permite suponer con mayor confianza, que éstas son dadas a partir de las condiciones propias de cada especie. Esto es, que las adecuadas características naturales que constituyen los aspectos físicos de cada animal, les permiten beneficiarse de dichas aptitudes con las que producen sus obras, ya sean para enfocarlos hacia la construcción de sus habitáculos, hacia la producción de instrumentos o incluso hacia su imagen mimética, ajustándose poco a poco a tal aptitud natural en el transcurso de su vida, para ir refinando de manera óptima su comportamiento en su hábitat.

Si entendemos el concepto de *exclusividad* en las soluciones de diseño a través del hecho de apartar, descartar, omitir o excluir a varios objetos o miembros de una misma clase para obtener algún privilegio, cada una de las soluciones particulares gestadas por el productor, llegarán a ser ajustadas a las propias condiciones físicas de cada usuario, con el fin de ser utilizadas de manera adecuada al relacionarse directamente con alguna parte de sus cuerpos, ya sea la boca, el pico, las alas, las manos, las patas, la cabeza, el tronco, etc., así como con los atributos de cada solución en cuanto a la forma, el tamaño, el espesor, a la extensión, al peso, al color, a la textura, etc. Aún cuando cada una de estas características no llegaran a ser consideradas de manera estricta y meticulosa en los materiales por el usuario, sí llegarían a presentar variados aspectos que se utilizarían con relativa facilidad para cumplir con su cometido, sea para obtener alimento o para cazar a sus presas, ocultarse de sus depredadores, o también para atraer a su pareja.

Otra de las características importantes de esta condición, reside en los ajustes particulares para utilizarlos de manera exclusiva. ¿Hasta qué punto se presentan estos atributos en las soluciones del reino animal? Existe una gran cantidad de ejemplificaciones en la construcción de habitáculos, donde se evidencia con claridad el atributo de la exclusividad, en particular en las obras de las larvas de moscas Friganeas o Tricópteras (conocidas también como Caddis Fly), las cuales ajustan a su cuerpo conforme van creciendo, pequeñas piedritas con que edifican su fortaleza corporal. Habrá que considerar también que en un porcentaje considerable de madrigueras y nidos, éstas presentan una entrada del mismo espesor que su inquilino original, la cual le otorga de manera directa, una ventaja y protección, así como un impedimento natural contra los depredadores que fueran de mayor tamaño que la misma presa.<sup>33</sup> En el ámbito de la elaboración de instrumentos en los animales, la exclusividad se manifiesta en la manufactura de palillos por parte de los chimpancés, con el fin de que puedan ser lo más manejable a los requerimientos de sus manos. Estos buscan el material conveniente y ajustan con suma paciencia las condiciones propias para que tal artefacto pueda funcionar de acuerdo a los requisitos que, suponemos, le son adecuadas. Finalmente en el campo del mimetismo, la exclusividad se manifiesta en algunos animales que pueden ajustar o hacer

---

<sup>33</sup> Katzman, Israel. *Cultura, Diseño y Arquitectura*. Tomo I, CONACULTA; México DF., 1999, p. 66.

coincidir las propiedades de su piel, para desenvolverse adecuadamente en su ambiente. Un ejemplo de ello serían las ligeras variaciones en las manchas del leopardo (*Pantera pardus*) las cuales contribuyen a romper su silueta en el contexto, donde cada espécimen se presenta de manera original, confirmando con esto su exclusividad.

### 6.1.10. Sobre su originalidad como solución

El atributo de la originalidad en el diseño está fuertemente valorado por sus implicaciones aportadas en la solución. Ésta pudiera presentarse de diversas maneras para conjuntar la cualidad presente en una obra que exhiba rasgos naturales, producidos de manera no similar a otras ya existentes. A veces incluso este factor se relaciona con los aportes que contribuyen a cambiar o a mejorar las soluciones o modelos ya conocidos con anterioridad. Entre los significados que se encuentran bajo este término, está el que le confiere a que dos cualidades o atributos puedan combinarse para formar una nueva. Varios autores consideran que la originalidad de una obra se pueden manifestar de varias maneras, aunque en general pueden ser sintetizados bajo dos alternativas: 1) Inventando nuevos elementos, o 2) Combinando los ya conocidos de un modo diferente. En el caso de la primera opción, las características podrían estar centradas en nuevos componentes, nuevas ideas o conceptos, e incluso nuevas relaciones entre los elementos existentes, que se manifiestan de manera espontánea. En la segunda opción, prácticamente se trata de un problema de sintaxis, donde los elementos implicados son vinculados de manera poco habitual, incluso opuesta por completo a la forma normal y común de manifestarse. Por otro lado, si bien la primera opción es más valiosa, en el caso extremo pudiera generar la extravagancia, lo raro o lo disparatado, características que en ocasiones harían llegar a dichas soluciones al ridículo. No obstante, cuando es conducido de manera correcta, se podrán encontrar respuestas un tanto inhabituales que permitan desconcertar a otros individuos que las frecuenten, al presentar respuestas que en un modo son opuestas a la manera común en que se exhiben.

La clave de la originalidad no es sólo la forma en que se presenten las soluciones, sino la manera que representa la esencia del individuo que las forma, pues ésta es una extensión de su personalidad, tanto en su manera de ser, sentir y conducirse en su ambiente. Bajo este esquema, es válido decir que no habría que pensar, decir o afanarse mucho en lo que se esté haciendo, sino simplemente sentir, pensar o expresar lo que se siente, se piensa o se interpreta sobre algo con que se está relacionado de manera natural y sencilla, y como cada individuo u organismo es original en su esencia, la originalidad saltaría por evidentes razones naturales. Podría objetarse que cualquier individuo (en particular un animal) que genera algo original habría de serlo a fuerza, ya que no tendría parámetros antes de él para considerarlos como ejemplo a seguir. No obstante tales reparos no eliminan ni disminuyen la originalidad de las obras con que se les podría reconocer. Dicho de otro modo, el materializar lo no habitual es un buen ejemplo de expresar la originalidad de la solución y por tanto del individuo.



Fig. 6.23. Ejemplo de originalidad en las soluciones de los animales. Este es un nido de gorrión común (*Passer domesticus*), dentro de una cáscara de coco.  
Foto: Fernando García (Zoo de BCN).

A semejanza de la invención, la originalidad se caracteriza igualmente por presentar una variabilidad así como un progreso entre las alternativas presentadas, a diferencia de la propuesta conservadora o normal, la cual exhibe con frecuencia una inercia constante por su repetición habitual. Independientemente de dónde se presente la respuesta original sea en la ciencia o en el arte, el autor no puede tener un sentido de creación absoluta que le permita ver la obra mucho antes de haberla terminado, por intervenir en él cierto grado de imaginación no contralada. Es probable que en estos tiempos, se dé demasiada importancia al manejo y dominio de una técnica para materializar la forma o la expresión que se desee transmitir. A esto, recordemos la opinión del diseñador Paul Rand quien comenta que si bien la técnica otorga muchas posibilidades, ésta por sí misma no ha hecho más creativo al hombre. Muchas de las soluciones que se exponen a lo largo de esta investigación, podrían entrar en este rubro. Sin embargo quisiera resaltar un sólo ejemplo de un nido de gorrión común (*Passer domesticus*) realizado dentro de una cáscara de coco. Las consideraciones de beneficio saltan a la vista en el sentido de la protección y resguardo por la misma dureza y moldeamiento que encausa la forma del nido en sí (fig. 6.23).

### 6.1.11. Sobre su versatilidad

Esta cualidad, presente a todas luces en cualquier diseño que lo evidencia, habrá de ser entendida más que un atributo presente en una solución, como una facultad del mismo diseñador que la ha concebido, permitiendo cambiar la solución manifiesta a través de nuevas funciones que ejecute de manera rápida y eficiente, adaptando por tanto las nuevas propiedades a distintas necesidades requeridas. Actualmente se piensa que un diseñador habría de ser flexible, no existiendo duda de adecuar las respuestas generadas a las necesidades manifiestas, y no al capricho. Un diseñador que no fuera versátil, no sería diseñador. Por ello, un diseñador debería ostentar esta aptitud con la misma habilidad que un buen actor pudiera interpretar cualquier obra de diversos géneros y estilos, de acuerdo naturalmente a su objetivo, interpretando el "estilo" del diseñador, como la innegable prueba de su esencia como individuo. Esto es, que aún cumpliendo correctamente el grado de expresión y función requerido ante un problema, pudiera identificarse con claridad al autor que lo ha creado demostrando con ello su versatilidad. De esta manera, cada elemento o medio que llegue a integrarse a un sistema, habría de ser versátil por lo menos, en un grado mínimo de adaptación, con el fin de conformar y enriquecer en conjunto a la totalidad. A manera similar en su aspecto funcionalista, en donde habría que determinar qué deberá ir antes y qué deberá ir después, una de las características fundamentales de la versatilidad, es la casi simultaneidad con la que se presentan los diferentes elementos involucrados obligando, por así decirlo, al diseñador a determinar además qué habría de ir antes y que debería ir después, en una supuesta presentación de todas y cada una de las posibles opciones con que se ejecutaría la solución, no olvidando por tanto, que mientras más alternativas se presenten, mayores posibilidades existirán.

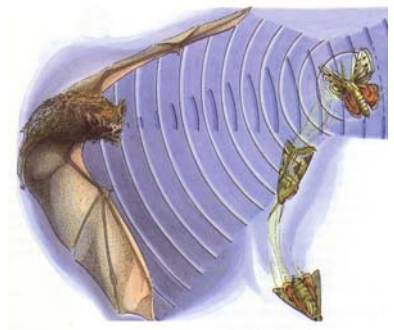


Fig. 6.24. Ilustración que ejemplifica la percepción mutua por ecolocalización entre un murciélago y una polilla en una acción de ataque y defensa. Ilustración: Dimitry Schidlovsky.

¿Qué especies y ejemplos pudiéramos resaltar para observar este atributo de diseño en los animales? Podemos hablar en general de dos tipos. Las primeras pueden estar presentes como estrategias de protección o supervivencia. Las segundas se perciben en ejemplificaciones del empleo de materiales que permiten utilizarlos de diferente modo. En el primer caso estarían las alternativas que si bien no se presentan todas en todas las especies, sí utilizan por lo menos dos o tres de ellas para mantenerse con vida, no siendo tampoco ejecutadas secuencialmente para lograr este cometido, sino practicadas indistintamente dependiendo de las características de cada especie y de las circunstancias que se le presenten, las cuales serían: a) desaparecer (camuflaje); b) huir; c) inmovilizarse; d) enroscarse; e) pelear; f) automutilarse; g) hacerse el muerto; h) maniobras de desvío; i) amenaza. En el segundo caso los ejemplos más claros en algunas especies podemos percibirlos en la manera en que el cuervo de Nueva Caledonia (*Corvus moneduloides*) realiza distintos tipos de instrumentos con un mismo material. Otro ejemplo se encuentra en el manejo de los hilos de seda de la araña, donde en el caso de la araña de jardín (*Araneus diadematus*), tiene la facultad de emplear hasta siete diferentes tipos de hilos para diferentes necesidades.

Sin embargo, nos llama la atención el desenvolvimiento que se manifiesta entre la versatilidad de las estrategias de caza de los murciélagos y las estrategias de supervivencia de las polillas, donde si bien el depredador se guía de los ecos que delatan la ubicación exacta de sus presas, éstas igualmente han generado con eficiencia otra defensa contra esa ofensiva, dejándose caer de súbito en un lugar poco común en su vuelo, aprovechándose de la gravedad para descontrolar al atacante.<sup>34</sup> Si el depredador quisiera continuar con la caza, requeriría de una mayor habilidad y entereza para volver a atraparlo<sup>35</sup> (figs. 6.24 y 6.25).

### 6.1.12. Sobre su orden interno

Es aceptado entender por un orden, la disposición de elementos en el espacio que les toca. Por lo general, este concepto es sinónimo de una proporción o arreglo de las partes que componen una totalidad, de tal modo que pueda manifestarse una buena disposición de las cosas, por estar ubicados en el lugar que le correspondan, acordes a un modo convenientemente presentado que regula la sucesión de sus atributos. La ciencia considera que existe un orden, donde una pluralidad de miembros o partes están gobernadas o dirigidas por una ley, aunque también considera que un orden no equivale a una uniformidad. En el apéndice del libro I sobre Ética de Spinoza, este autor hace mención a este concepto al comentar que "Pues decimos que [las cosas] están bien ordenadas

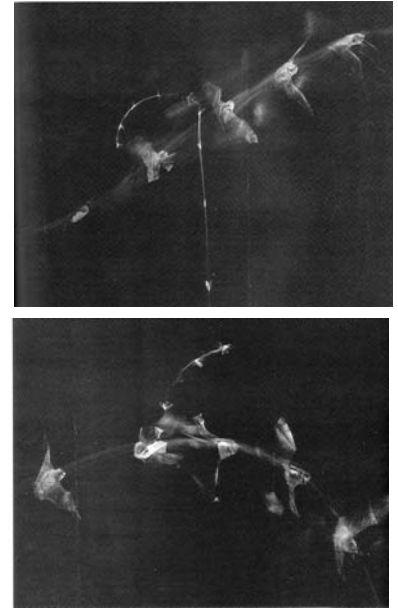


Fig. 6.25. Ejemplos de versatilidad en tácticas de caza y de defensa aérea entre un murciélago y una polilla. Cuando menos se lo espera el depredador, la presa cambia repentinamente de dirección ayudada por la gravedad (arriba). Para atrapar a la polilla, el murciélago debe emplear a fondo sus aptitudes para modificar su posición aérea (abajo). Fotos: Lee Millar, Odense University (Denmark)

<sup>34</sup> Gould, James. L. y Carol Grant Gould. *The Animal Mind*. Scientific American Library. New York. 1994, p 18.

<sup>35</sup> May, Mike. "Aerial defense tactics of flying insects". En *Exploring Animal Behavior. Readings from American Scientist*. Ed. Paul W. Sherman and John Alcock. Sinauer Associates Inc. Publishers. Sunderland, Massachusetts. 1993, pp.75-76.

cuando están dispuestas de tal manera que, al representárnoslas por medio de los sentidos, podemos imaginarlas fácilmente y, por consiguiente, recordarlas con facilidad; y, si no es así, decimos que están mal ordenadas, o que son confusas. Y puesto que las cosas que más nos agradan son las que podemos imaginar fácilmente, los hombres prefieren, por ello, el orden a la confusión, como si en la naturaleza el orden fuese algo independiente de nuestra imaginación.”

Otras reflexiones sobre este rubro, apuntan a que el orden es una determinada relación recíproca de las partes. Se dice que el orden puede distinguirse a partir de tres nociones específicas. A) El Orden Serial o Causal, que comprende el relacionado al antes y al después, aunado a un espacio y a un tiempo, al movimiento, a la potencia así como a la disposición, y donde la causa pudiera estar sin el efecto, pero el efecto no podría estar sin la causa. Para ello, esto es interpretado como la obvia similitud por la cual las cosas se colocan una con respecto a otra o se siguen una a la otra, donde es claro que la similitud es la constancia de la relación. B) El Orden Total o Final, es el que consiste en la disposición recíproca de las partes de un todo y, ésta se enfoca al lugar, a la potencia o a la forma, donde los objetos que conforman el conjunto, se encuentran en sus lugares adecuados y apropiados. C) El Orden de Grado o Nivel, donde comprendería la regulación de los elementos confortantes a una serie de etapas que se enfocan hacia una totalidad.

El orden también pudiera entenderse como una determinada relación recíproca de las partes, donde dicha relación entre sus miembros, otorga una disposición de ellos para que algunos vayan precedentes a otros y los otros miembros vayan después, denominándose a estos miembros como elementos. Por tanto un orden sería la relación armónica de los elementos en un conjunto. Si bien este concepto puede entenderse con distintas acepciones, podemos decir que en la naturaleza se presenta a partir de un conjunto de repeticiones manifestadas bajo la forma de tipos o de leyes en los objetos percibidos. ¿Dónde sería exhibido este atributo de manera palpable? Podemos presentar varios de ellos, pero es en los termiteros donde por su misma complejidad se perciben de manera más clara la existencia de este factor. Aún cuando profundizaremos posteriormente sobre la especie *Macrotermes*, en este momento habremos de decir que en un habitáculo de mediano tamaño de este tipo, viven por lo general alrededor de 1.000.000 de termitas, donde para sobrevivir, se han estructurado en un orden patente al exhibir en su interior, varias zonas que permiten garantizar la eficiencia del funcionamiento de este espacio común, a través de zonas de refrigeración, zonas de cultivo, zonas de “cuneros”, zonas de basureros, zonas de ventilación, zona de reproducción, zonas de comunicación y vialidad, etc., existiendo por tanto diversos espacios para cada necesidad, permitiendo que el orden imperante les permita funcionar eficientemente.

### 6.1.13. Sobre su estructura

Básicamente entenderemos por estructura a un conjunto de elementos subordinados que forman un grupo, los cuales se vinculan entre sí a partir del seguimiento de ciertas reglas que permiten relacionarlos funcionalmente en distintos niveles. Estos elementos son considerados miembros más que partes de este conjunto, haciendo en sí que la totalidad de esa agrupación sea percibida como un todo y no como una mera suma o reunión de partes no relacionadas, existiendo por tanto, una interdependencia relativa de unos con otros aunado a una compenetración funcional que "obliga" a una solidaridad entre sus elementos para mantener el buen funcionamiento de esa totalidad.

Algunos autores consideran que al designar la estructura como un conjunto complejo y ordenado, la organización de sus partes habrá de ser más importante que el contenido, porque éstas serían consideradas más por la función y el lugar que ocupan en el conjunto y no tanto por lo que éstas pudieran ser. Abbagnano<sup>36</sup> hace mención de la interpretación de estructura en biología al concebirla como "la forma relativa a la función", mientras que por su parte la función sería "la estructura que cambia en el tiempo". Paralelamente, hace referencia a que la estructura vinculada con los objetos creados por el hombre, están generados de tal modo que "la estructura funciona con vistas a un fin determinado", en el entendido de que tanto la estructura como la función suponen el concepto de la finalidad. Al hablar en forma específica de estructura en distintos ámbitos, se ha apelado a enfrentar nociones como totalidad, forma, configuración, función, interconexión, grupo, sistema, complejo, no encontrando en ninguna de ellas una similitud con la estructura pero existiendo éstas en ella, donde incluso pudiera ser extendido su significado a la que indica que toda estructura puede ser entendida además, como un conjunto de sistemas, funcionando cada uno de ellos en conveniencia y en acuerdo a la estructura imperante, permitiendo por tanto, que entre ellas exista un intercambio de reglas para coexistir armónicamente.

El estudio de las estructuras entre las obras de los animales, puede percibirse con facilidad al analizar dos tipos de construcciones de hábitáculos que son frecuentes encontrar en nuestro entorno. El primero, relacionado con las sedas de distintas especies de arañas, donde guardan entre todas ellas un patrón de organización de sus partes implicadas, conocidos cada elemento con el nombre de armazón, radios, filamentos de captura, zona libre de filamentos, zona fortificada y cubo, (que es el centro de la telaraña); estas partes permiten hacer funcionar correctamente cada solución. De manera parecida, encontramos el segundo tipo de construcción ejemplificado en la confección de los nidos de muchas aves (p.e. el nido del gorrión común (*Passer domesticus*), donde las estructuras con que están contruidos sus hábitáculos, exhiben básicamente tres distintas partes de materiales: a) El material soportante,



Fig. 6.26. Además de las ramas principales del árbol, que constituyen en sí la *estructura soportante* donde se sostienen los nidos, las pequeñas ramitas, fibras y hojas ayudan a otorgar la *estructura conformante* del nido, complementándose con plumas, musgo, pelos y lana que dan a la *estructura de acabado*, la tersura necesaria para habitar este espacio con comodidad, en cuanto a la suavidad y el mantenimiento de la temperatura interior requerida por los huevos.  
Foto: Sinclair Stammers / Science Photo Library.

<sup>36</sup> Abbagnano, Nicola. *Diccionario de Filosofía*. Fondo de Cultura Económica, México DF., 1963, p. 464.



que se presenta de manera rígida, brusca y altamente resistente de acuerdo al peso requerido. Este tipo de material que pudiera presentarse ya sea como troncos, grandes ramas, piedras e incluso otros tipos de materiales fuertes, conforman la "obra negra" que orientará y soportará el material del espacio donde se levantará el habitáculo; b) El material conformante, que presenta la definición clara de la forma y límite de lo que sería el habitáculo de ese animal, presentándose con materiales flexibles, pequeños y resistentes con que se entretije la estructura, utilizando para ello ramas, hojas, tallos, cierto tipo de espinas, etc., con que se le da la forma adecuada y definitiva al nido; c) El material de acabado, utilizado para dar el control de la temperatura así como la comodidad y en algunos casos el control de salud requerido para sus huevos, usando plumas, pétalos, musgo, pelo, lana, hilos de telaraña, etc., todo ello para adaptar la estructura de ese espacio (fig. 6.26). Por tanto, Weidenfeld y Nicolson<sup>37</sup>, mencionan que si se desea comprender la función de un elemento, habría que estudiar primero la estructura.

#### 6.1.14. Sobre los ajustes técnicos para su buen funcionamiento

En ciertas ocasiones, es probable que algunos objetos diseñados, requieran de ciertos arreglos que habrían de hacerse en última instancia para obtener de él, el óptimo funcionamiento en determinadas condiciones que serán las habituales. Para esto, es necesario a veces modificar ciertas piezas, implementar algunos elementos auxiliares, o incluso variar levemente las particularidades que presentan en un principio, para que funcione correctamente ante una condición en particular. Estas peculiaridades son conocidas como los ajustes técnicos para el buen funcionamiento del diseño. A veces es acomodar un elemento de alguna de las cosas de que se compone, de tal manera que no pudiera existir discrepancia entre sus piezas. En otras ocasiones es reconciliar las diferencias de las partes que forman el conjunto, a través de lograr la armonización así como un equilibrio entre las elementos integrantes (fig. 6.27).

Al igual que el científico va variando y refinando sus modelos conceptuales para ajustar los conocimientos existentes a patrones generados y percibidos en la realidad, el diseñador humano (y suponemos que el animal también) va formando nuevos modelos conceptuales de diseño que son importantes también valorar para ajustar sus propuestas al entorno, con el fin de que funcione en mejores condiciones su solución. No es frecuente darles gran valor a ciertas soluciones que contribuyan a que se eficiente el funcionamiento de otros elementos, a excepción, claro está, de cuando éstos hagan falta o no existan, manifestando con crudeza el problema generado. Por ejemplo, la ausencia de los cordones en los zapatos, la tapa de una botella, etc.



Fig. 6.27. Conjunto de instrumentos que emplea el chimpancé para quebrar nueces: martillo de piedra, yunque de piedra y cuña de piedra. Este último es un metainstrumento (*metatool*), y sirve para que haya un buen funcionamiento en ese sistema. Foto: Tetsuro Matsuzawa.

<sup>37</sup> Weidenfeld y Nicolson. *What mad pursuit*. Londres, 1988, p. 150.

Tetsuro Matsuzawa<sup>38</sup> denomina como metainstrumentos (metatools), a los objetos que sirven para realizar ligeros ajustes técnicos a fin de hacer funcionar correctamente un instrumento principal, siendo generalmente sencillos aditamentos que contribuyen a desempeñar mejores condiciones. O como lo dice este investigador: es una herramienta que se utiliza para mejorar la función de otra. Básicamente este concepto fue observado con claridad en 1991, cuando una chimpancé adulta utilizó espontáneamente debajo de una piedra yunque, una pequeña piedra como cuña para nivelar su superficie y poder quebrar las nueces con mayor facilidad (fig. 6.28). Este hallazgo ha sido la forma más compleja de uso de una herramienta entre chimpancés salvajes, porque requiere además del preciso dominio en sus habilidades manuales, el claro planteamiento de la importancia que conlleva la ubicación exacta de los tres instrumentos implicados con sus manos (la piedra yunque donde se sostendrá la nuez, la piedra martillo con que se golpeará ese fruto, y la piedra cuña que implicará el equilibrio a cierto nivel para que la nuez no se resbale), así como también porque requiere casi de 10 años para aprender a dominar el uso de instrumentos con eficiencia.



Fig. 6.28. Grupo de chimpancés golpeando la cáscara de nueces con martillo y yunque, así como realizando ajustes al yunque mediante una cuña o metainstrumento.  
Foto: Tetsuro Matsuzawa.

Hasta ahora ha sido observado este comportamiento en chimpancés en tres ocasiones distintas en estado salvaje, los cuales han sido identificados como Kay, una adulta hembra vista el 16 de enero de 1991; Na un macho joven de 6.5 años de edad, visto el 13 de enero de 1992; y Fofa, otro macho de 10.5 años de edad visto el 20 de enero de 1992, donde llama la atención de que utilizaron una misma piedra como yunque, mientras que las piedras martillo y la piedra cuña eran todas diferentes<sup>39</sup>, pero con similares características. Este hecho permite sugerir con mayor firmeza, que es posible la reutilización de un mismo objeto considerado como diseño entre los animales, donde en opinión de Matsuzawa<sup>40</sup>, el uso de metainstrumentos implica un alto dominio de capacidad por parte de los chimpancés, ubicando el grado de su complejidad en un tercer nivel. El nivel 0 está relacionado con el contacto por parte del individuo con el objeto: El chimpancé coge una rama; El chimpancé toma un fruto. El nivel 1 es cuando el individuo vincula un objeto con una acción: El chimpancé usa una hoja para tomar agua. El chimpancé usa un palito para atrapar hormigas. El nivel 2 está ejemplificado cuando se emplean más de dos objetos como instrumentos los cuales están vinculados para obtener un resultado en común: El chimpancé usa una piedra yunque para sostener una nuez que golpeará con una piedra martillo. El nivel 3, que es el grado más sofisticado y avanzado hasta ahora descubierto, implica la participación de

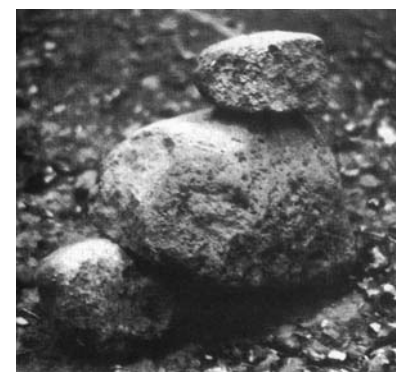


Fig. 6.29. Los metainstrumentos son instrumentos generados por los chimpancés, los cuales tiene la función de realizar ajustes especiales con el fin de optimizar el correcto funcionamiento técnico del instrumento principal. En la foto: Piedra superior: martillo. Piedra de en medio: yunque. Piedra inferior: cuña niveladora.  
Foto: Tetsuro Matsuzawa.

<sup>38</sup> Matsuzawa, Tetsuro. "Nesting cups and metatools in chimpanzees", en *Behavioral and Brain Sciences*. 14:4, Cambridge University Press, Diciembre 1991, pp. 570-571.

<sup>39</sup> Matsuzawa, Tetsuro. "Field experiments on use of stone tools by chimpanzees in the wild", pp. 361-363, en Wrangham, Richard W., W.C. McGrew, Frans B.M. de Waal, and Paul G. Heltne. *Chimpanzee culture*. Harvard University Press. Cambridge, 1994. 424 pp.

<sup>40</sup> Matsuzawa, Tetsuro. "Chimpanzee intelligence in nature and in captivity: isomorphism of symbol use and tool use", pp. 201-204 en McGrew, William; Linda F. Marchant; Toshisada Nishida (ed). *Great Ape Societies*. Cambridge University Press. Cambridge. 1996, 328 pp.

tres objetos que se relacionan en una misma meta: El chimpancé utiliza una piedra yunque donde nivela su superficie con una piedra cuña para apoyar una nuez que quebrará con una piedra martillo (fig. 6.29).

### 6.1.15. Sobre el uso de estrategias

Si bien hemos descrito en los primeros capítulos las interpretaciones de este concepto, habremos igualmente de entenderla como el grado de avance de un proceso regulable mediante el empleo de directrices que aseguren una decisión óptima en cada momento. Esto es, un conjunto de acciones que permiten desenvolver paulatinamente el desarrollo de un objetivo al que se enfocan cada una de ellas entre sí. Aún cuando es probable que algunas de las acciones que realicen los animales estén fundamentadas en pruebas de tanteo, o ensayo y error (esto es, en respuestas aportadas sin un control de tal manera que en alguna de ellas por casualidad se ejecute la respuesta correcta), para tener éxito éstas sólo serían válidas cuando el problema enfrentado tuviera exactamente los mismos elementos y éstos se desarrollaran literalmente de igual modo. Ante el enfrentamiento de un nuevo problema, el animal habría de cambiar sus propuestas de ejecución y (aparentemente) visualizar el desarrollo futuro de los cambios probables que se dieran. Al igual que otras características que permitieran ser interpretadas como diseño, estos procesos pudieran mostrarse de manera asombrosa en algunas especies que pretendieran alcanzar alguna "meta predeterminada". La peculiaridad de manifestar cierto comportamiento que pudiera ser interpretado como algún plan dentro de la utilización de procesos para repetir con éxito una obra o una acción, sugiere que tal condición se presenta con frecuencia en el desenvolvimiento de varias especies para alcanzar algún objetivo a través de una supuesta estrategia. No es de escasa importancia, comenta el Dr. Donald R. Griffin, el considerar ciertos comportamientos que pudieran ser interpretados de esta manera o por lo menos dentro de una cooperación intencional.

De acuerdo a cierta experiencia que tuvo este investigador hace años, narra que al ir viajando en una carretera sin asfaltar con forma semicircular, ésta cruzaba una planicie antes de penetrar en la zona boscosa del Amboseli National Park de Kenia. Una manada de ñúes (*Connochaetes taurinus*) de aproximadamente 150 ejemplares, se habían dividido en dos grupos para comer en la llanura abierta, mientras cerca de ellos estaba un grupo de cinco leonas (*Pantera leo*) que empezaban a acercarse. Al percatarlas los ñúes, las estuvieron vigilando para no ser sorprendidos. Dos leonas se ubicaron tranquilamente en la cima de unos montículos adyacentes y permanecieron quietas y visibles. Pudo Griffin después percibir sólo ocasionalmente, una tercera leona que al rozar el suelo con el vientre, avanzaba furtivamente por una zanja para ubicarse y ocultarse probablemente en medio de los dos grupos de ñúes, pareciendo que no sucedería nada en absoluto (fig. 6.30).



Fig. 6.30. Leona (*Panthera leo*) escondiéndose entre la maleza para cazar, en el Parque Nacional Masai Mara, en Kenya.  
Foto: Don Getty.

De pronto una cuarta leona (muy probablemente del grupo inicial) apareció rápidamente y se situó detrás de los ñúes quienes no la habían percibido. A un determinado momento, ésta empezó a perseguir y empujar a los ñúes que corrieron en estampida precisamente hacia el grupo de leonas situadas en el otro extremo. Cuando saltó el rebaño una zanja donde se escondía otra leona [la quinta], ésta saltó sobre uno de ellos y empezó a matarlo tapando su boca con la suya al tenerla patas arriba. Finalmente, a los pocos minutos, las otras leonas avanzaron tranquilamente hacia donde estaba la presa y se dispusieron a comer con calma.

Tal descripción expuesta por el Dr. Griffin en una de sus publicaciones<sup>41</sup>, “corresponde a una observación aislada, [y] no puede tomarse como prueba concluyente de cooperación intencional, pero ciertamente resultó muy sugestiva” para que pudiéramos cuestionarnos si el empleo de estrategias son también válidas y están presentes en conductas de ciertas especies de animales, pues retomando los cuestionamientos del Dr. Griffin: “¿Por qué dos leonas se encaramaron a posiciones conspicuas donde los ñúes podían ver fácilmente que no representaban ningún peligro serio? ¿Por qué una tercera leona avanzó furtivamente por la zanja hasta llegar a una posición equidistante de los dos grupos de ñúes?” ¿Fue pura coincidencia que una cuarta leona saliera corriendo de un punto del borde del bosque que era óptimo para perseguir a los ñúes y hacerles saltar la zanja donde esperaba una de sus compañeras?”

Independientemente de las conclusiones que pudiéramos sacar, es un hecho que estos mamíferos depredadores operan con una serie de pasos que podemos interpretar especulativamente como método o estrategia de diseño, al manifestar: 1. La percepción de la necesidad / hambre (problema). 2. La selección de la presa (elementos del problema). 3. La etapa de asecho (recopilación y análisis de datos). 4. La etapa de persecución. (“creatividad”). 5. La distracción de la madre, en su caso (“creatividad”). 6. El ataque a la víctima (experimentación y verificación). 7. El comer a la presa (solución). En el caso

---

<sup>41</sup> Griffin, Donald, R. *El pensamiento de los animales*. Ed. Ariel. Barcelona, 1986, pp. 114 a 116.

de los leones, al igual que de otros depredadores que trabajan en conjunto, muchas veces el secreto de su éxito reside en la cantidad o la división del trabajo en equipo, lo cual implica mayor "compromiso" para eficientizar la estrategia de actuación.

De igual manera, James L. Gould, y Carol Grant Gould, mencionan que de acuerdo a observaciones descritas por el Dr. Frans B. M. de Waal<sup>42</sup>, atributos similares en el comportamiento de algunos miembros de un grupo de chimpancés, permiten abrir la interrogante sobre el empleo de ciertas conductas que pudiera representar indicios de una estrategia expresa<sup>43</sup>. De Waal cita que un chimpancé macho de categoría inferior llamado Dandy, era un verdadero maestro del disimulo al emplear con cierta frecuencia comportamientos que generaban engaños para lograr su fin.

En las sociedades de chimpancés, los líderes de estos grupos no permiten generalmente que otros machos se apareen con las hembras. Dandy tenía cierta relación con una de ellas que consideraba muy especial, encontrándose frecuentemente con ella como por casualidad, detrás de las rocas y de algunos matorrales (fig. 6.31). La desaparición coincidente de una hembra y de un macho de inferior categoría, generalmente provoca la desconfianza del macho alfa, aunque Dandy y su novia seleccionaban un abrigo que cubría sólo la parte inferior de su cuerpo. Así pues, copulaban mientras se hacían ver que recogían comida y la hembra reprimía sus chillidos que por lo común acompañan las acciones de este tipo entre los chimpancés. En ocasiones, Dandy aprovechaba las distracciones del macho alfa para copular con las hembras, llegando incluso a crearlas él mismo al generar alguna distracción total del grupo, como el correr gritando hacia sus compañeros para ponerlos en alerta de un ficticio peligro.

En referencia a esto, De Waal menciona que "Estos y otros muchos casos del habilísimo uso que Dandy hacía de la lógica social implican una capacidad de pensar y planear (e incluso de tramar) a un nivel impresionante." Con ello, a semejanza del ser humano, tal vez la capacidad del empleo de este tipo de planteamientos cognitivos que condujeran a la existencia de una estrategia propiamente dicha, no estén tan alejadas de los animales, los cuales requieran emplearlas igualmente para satisfacer, como lo hemos descrito en grandes rasgos, sus necesidades más elementales. Nuevamente, vemos aquí cierta semejanza entre el modelo básico de actuación conductual y el proceso general de diseño, aplicado a estrategias para ob-



Fig. 6.31. Chimpancés (*Pan troglodytes*) copulando furtivamente entre la maleza, después de haber "empleado ciertas estrategias" para estar ocultos a los ojos del macho alfa.  
Foto: A Survival Anglia / Jackie Le Fevre

<sup>42</sup> de Waal, Frans B. M. *Chimpanzee politics: Power and sex among apes*. Edición revisada. John Hopkins University Press, 1998, en Gould, James L. y Gould, Carol Grant. "El raciocinio animal", en *Inteligencia Viva*, Temas 17, Investigación y Ciencia / Scientific American, Barcelona 1999, pp. 72 a 79.

<sup>43</sup> O posiblemente estratagemas. Aunque independientemente de que se tratara de alguna estrategia (interpretada como el conjunto de actividades destinadas a conseguir un objetivo) o una estratagema (acción astuta y engañosa para conseguir algo), la evaluación "moral" de los motivos y las consecuencias de tales "decisiones", no serían imprescindibles para entrar en duda sobre su posible interpretación como diseño.

tener un fin: 1. Percepción de la necesidad / hambre sexual (Problema); 2. Selección de la pareja (Elementos del problema); 3. Etapa de pruebas (Recopilación y análisis de datos); 4. Etapa de encuentros ("Creatividad"); 5. Distracción del macho alfa (Propuestas); 6. Ejecución del "plan" (Experimentación y verificación); 7. Unión (solución).

Si bien pudiera ser demasiado aventurado, concebir plenamente el empleo deliberado de una estrategia en estas especies, en toda la extensión de la palabra como es interpretado por el ser humano, no deja de sorprendernos de todos modos que respuestas de este tipo entraran en el ámbito del comportamiento innato o instintivo, pues para que individuos de otras especies reaccionen de manera tan precisa, permite encontrar ciertas dudas que ameritan investigar con mayor profundidad tales conductas, para comprender con mayor claridad su origen, ubicándolo en este momento en reacciones básicas de este carácter que pudieran arribar en la conceptualización de una estrategia propiamente dicha.

### **6.1.16. Sobre su belleza**

Hablar sobre los valores estéticos en los obras de los animales, pudiera ser un tanto arriesgado y resbaladizo, ya sea considerado como tal por el ser humano o considerado en particular como un atributo de belleza a partir de sus autores, pues tales apreciaciones pueden caer dentro del ámbito subjetivo que conllevan a reafirmar la opinión general de que en gustos se rompen géneros. Si bien partimos del entendido de que algo bello es la propiedad que exhibe una cosa que la hace atractiva, infundiendo en un individuo cierto grado de placer y gozo por percibirla, Ferrater Mora<sup>44</sup> hace mención de que el estudio de la interpretación de lo bello puede entenderse dentro de varios posibles referentes de interpretación, como son: 1) El semántico, el cual se concentra en averiguar el significado de las expresiones o sinónimos de "x es bello": "x es grato", "x es deseado", "x es deseable", "x es perfecto", "x es armonioso", etc. 2) El psicológico, basado en el análisis de juicios estéticos, del cual parte una sociedad para emitir su interpretación. 3) El metafísico, donde se intenta reducir todas las cuestiones de lo bello acerca de la naturaleza última de belleza. 4) El ético, en el que se vincula estrechamente el reconocimiento de bello, a toda acción y comportamiento que se manifiesta a través de toda loable acción moral. 5) El axiológico, representado a través de una jerarquización de valores, enfatizado en que la belleza no es una propiedad de las cosas o una realidad en sí misma, sino un valor atribuido por el espectador. Bajo este esquema, pudiéramos arriesgarnos a decir que las apreciaciones de los animales (si es que existieran como tales) entrarían no en uno de estos rubros de manera tácita, sino en combinaciones de varias de ellas, quedando todavía pendiente el grado de profundidad que pudieran presentarse en cada especie, así como (de manera mucho más compleja) la demostración de su existencia en ellos.

---

<sup>44</sup> Ferrater Mora, José. *Diccionario de Filosofía*. Tomo I, Ed. Ariel, Barcelona, 1984, pp. 307 a 310.



Si bien hemos dicho anteriormente en los primeros capítulos, que era común considerar que el hombre era el único ser viviente que se exaltaba con las manifestaciones artísticas, considerándose por tanto como un *Homo aestheticus*, esta denominación pudiera quedar igualmente en duda al profundizar más en el campo conductual de los animales. ¿Poseen los animales sensibilidad estética? A tal pregunta podemos confrontar los comportamientos en algunas especies de animales, donde queda en parte abierta la posibilidad de que tal receptibilidad pudiera existir igualmente en ellos como es el caso del pájaro glorieta (*Ptilonorhynchus violaceus*), del cual hemos hablado en el apartado de la expresividad de este mismo capítulo, así como también lo haremos en la parte correspondiente a los habitáculos.

¿Qué otros ejemplos pudiéramos mencionar que avale la aptitud animal para apreciar la estética o belleza? Desde hace ya varias décadas, varios investigadores (entre los que destacan inicialmente Nadezhda Ladygina-Kohts en los años 20, Paul Schiller de los laboratorios Yerkes en la Florida durante los años 40, así como igualmente Desmond Morris, en los años 50, por mencionar sólo algunos), han estudiado el comportamiento de los gorilas y los chimpancés relacionados con el arte. Tal vez dos de los más famosos gorilas que se han vinculado con las manifestaciones artísticas, sean Koko y Michael (fig 6.32). Si bien es cierto que tal comportamiento relacionado con el arte pudiera ser interpretado un tanto "artificial", por manifestarse como una acción vinculada con el ser humano, es probable que algunas de las conclusiones que de ello deriven por parte de algunos investigadores, no sean tan desproporcionadas. En referencia a esto, el Dr. Roger Fount, comenta que "Es parte de la naturaleza del mono pintar. A los monos les gusta utilizar los crayones, los lápices y las pinturas de dedo. Por supuesto, también les gusta comérselas." Tal apreciación, representa una valoración natural en estos primates que les lleva incluso a desarrollar tal habilidad de manera espontánea, teniendo, por supuesto las condiciones de material, espacio y tiempo para hacerlas.<sup>45</sup>



Fig. 6.32. La gorila Koko observando su pintura. Se ha considerado catalogar su pintura dentro del "Expresionismo abstracto", por tener en ocasiones un fuerte significado emotivo.  
Foto: Koko.org.

Hacia 1957, Desmond Morris estuvo dirigiendo un programa cultural en la televisión llamado Zootime. En él explicaba el comportamiento natural de diversas especies. Una de las partes que más gustaba y atraía mayor audiencia televisiva, era cuando los jóvenes chimpancés exponían sus payasadas. En 1962 una chimpancé llamado Congo, demostró tener talento artístico, y Morris adornó las paredes de su oficina con las creaciones de él (fig. 6.33). Un fanático quedó tan impresionado que incluso compró una de las obras de arte de Congo. Su nombre era Pablo Picasso<sup>46</sup>. Las representaciones pictóricas de la chimpancé Congo eran singulares en muchos sentidos, pues poseían un estilo refrescante, enérgico y parecía esforzarse a obtener una simetría, representando aspectos de ritmo y contrastes observables en el color<sup>47</sup>. Aún cuando se mantenía dentro de las fronteras del papel, Congo también

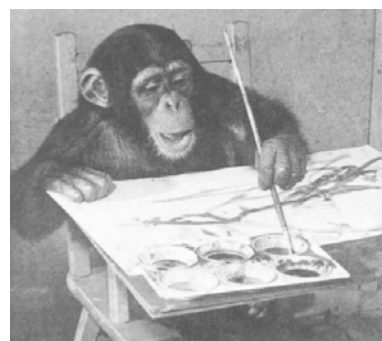


Fig. 6.33. La chimpancé Congo pintando una obra a color.  
Foto: Desmond Morris.

<sup>45</sup> [www.koko.org](http://www.koko.org)

<sup>46</sup> Desmond Morris: <http://www.televisionheaven.co.uk/zootime.htm>

<sup>47</sup> Lenain, Thierry. *Monkey painting*. Ed. Reaktion Books, 1997, 207 pp.

creó composiciones rudimentarias tales como un punto pesado rodeado por movimientos circulares oscuros, ensanchando también en ocasiones, las líneas de abanicos, expresando por su técnica, una firmeza, dominio y seguridad en sus trazos, que en comparación con las propuestas pictóricas de niños de similar edad, éstas últimas poseían siempre una mayor inseguridad y descontrol en la representación de sus elementos (fig. 6.34). De acuerdo con Morris<sup>48</sup>, el chimpancé busca indirectamente un arreglo equilibrado y ordenado en sus composiciones, aún cuando en opinión de otros investigadores, en especial el filósofo de arte belga Thierry Lenain, la pintura de los simios representa más una interrupción de los vacíos por cuestiones de pruebas y sondeos sobre un campo, que una verdadera propuesta pictórica.<sup>49</sup>

Sin embargo, investigaciones posteriores han descubierto que el comportamiento de los primates relacionado con el arte llega a manifestarse de una manera especial, pues no requieren de estímulos preconcebidos para que puedan realizar sus representaciones pictóricas de manera entusiasta, así como tampoco siguen los procedimientos preconcebidos de los artistas humanos para realizar sus obras. Ellos dan la impresión de adoptar placenteramente cada movimiento ejecutado así como percibir de manera grata el resultado gráfico producido. Es innegable que este tema de investigación en el campo de la etología sea fuente de profundo interés, lo cual ha llevado a varios especialistas a realizar importantes conclusiones sobre tales paradigmas.

Jordi Sabater Pi<sup>50</sup> cita las conclusiones a las que llegó B. Rensch en 1973, sobre las capacidades estéticas de los chimpancés, las cuales son sintetizadas en cinco puntos, siendo: a) Preferencia por las formas simétricas y rítmicas; b) Tendencia a centralizar los grafismos o pinceladas; c) Tendencia a buscar el equilibrio entre varias manchas alrededor de un eje central; d) Preferencia por los colores primarios; E) Capacidad para completar algunas figuras inacabadas muy simples (fig. 6.35). Por su parte, a juicio de Irenäus Eibl-Eibesfeldt<sup>51</sup> las soluciones pictóricas de los chimpancés están basados en varios criterios, que se caracterizan por plasmar entre sus obras ciertos principios generales de la pintura artística humana, como por ejemplo: a) La actividad se realiza por sí misma; b) La composición y el espacio se controla y se llena con un sentimiento de ritmo y regularidad; c) El ejercicio consigue diversificar sus capacidades; d) Desarrollan estilos individuales, que a su vez van variando; e) Un cuadro se considera acabado cuando se ha conseguido un estado óptimo de organización; f) Los dibujos de los monos muestran disposiciones características, es decir, esquemas universales a los que se atienen; g) Expresan las propiedades individuales del carácter de cada autor.



Fig. 6.34. Pintura de Congo  
Foto: D. Morris.



Fig. 6.35. Pintura de chimpancé.  
Foto: Cortesía del Dr. Sabater Pi.

<sup>48</sup> Morris, Desmond. *The biology of art*. Methuen, Londres, 1962, 176 pp.

<sup>49</sup> de Waal, Frans B.M. "Apes with an Oeure". *The Chronicle Review*. November, 1999: <http://chronicle.com/free/v46/i13/13b006001.htm>

<sup>50</sup> Sabater Pi, Jordi. *El chimpancé y los orígenes de la cultura*. Ed. Anthropos. Barcelona, pp. 122-125.

<sup>51</sup> Eibl-Eibesfeldt, Irenäus. *Biología del comportamiento humano. Manual de etología humana*. Ed. Alianza. Madrid, 1993, pp. 735 y 736.

Sea como fuere, los chimpancés no producen pinturas como representación de arte propiamente dicho, con la intención de contemplarlos después, ni tampoco se sirve de la apreciación estética de los demás individuos para expresar ciertos significados que le permitan comunicar sus emociones, aún cuando sí se ha comprobado que llegan a manifestar una conducta propia de individualidad, reflejo natural del desenvolvimiento humano para ejecutar esta actividad. Tampoco han exhibido muestras cuando viven en libertad, de emplear un comportamiento estético que lo demuestre claramente, a pesar de que W. Köhler haya informado que ciertos chimpancés se adornaban con tiras de tela (fig. 6.36), esta conducta no habría de considerarse aislada, pues tal parece que se ha repetido de manera independiente, incluso entre orangutanes como lo atestigua el Dr. Beck<sup>52</sup> (fig. 6.37). Köhler considera que esto es originado a partir de un impulso lúdico generado por un placer momentáneo, si bien es posible que esta apreciación pudiera ser modificada en los años por venir cuando llegue a investigarse más sobre este rubro, pues hasta ahora se tiene detectado que los animales superiores se ven más atraídos por la simetría que la asimetría, la buena forma plasmada en diseño regulares, la repetición rítmica, y la atracción de determinadas proporciones en figuras reales.<sup>53</sup>

Frans B.M. de Waal<sup>54</sup> se manifiesta de manera más cauta y sencilla, al confesar que “no sabemos los secretos estéticos de los chimpancés” que pudieran orientarnos en cómo juzgar verdaderamente la apreciación de sus obras. Es común verlos trabajar de manera “muy concentrada” sin requerir o solicitar nada a cambio, llegando a tal grado que si alguno de ello es interrumpido quitándole el papel, el chimpancé llegará a enojarse no continuando dicha obra si se le vuelve a entregar. Tal era el comportamiento de Congo. De igual manera, cuando ellos consideran que “su obra” está terminada, no vuelven a pasar ningún pincelazo sobre ese lienzo. Por ello, en opinión de la Dra. Montserrat Colell<sup>55</sup>, “los chimpancés gozan con el arte. No requieren estímulos ni recompensas”, para poderlo producir, llegando a tal grado en la valoración de su representación que pueden incluso manifestar una simbolización en el significado graficado. Ejemplo de ello es la representación de una obra de la gorila Koko, quien después de haber tenido un encuentro con un pájaro azul que se posó sobre su espalda, ésta lo pintó y representó en un lienzo identificándolo como tal (fig. 6.38). Es muy probable que estas ejemplificaciones artísticas no puedan ser consideradas un cambio en los paradigmas del arte mismo, pero sí habrán de constituir un gran cambio en los paradigmas en cuanto a la consideración de quién es el artista de dicha obra. La capacidad de apreciar la belleza de una obra creada, permite confirmar la expresión de



Fig. 6.36. Despojo de piel de mono que utilizó un chimpancé como “adorno” sobre su cuerpo, después de cazarlo. ¿Estarán aquí los indicios de la vestimenta humana?  
Foto: Michael Kuzmak

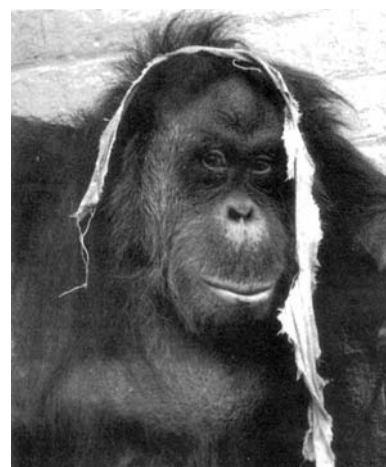


Fig. 6.37. Es probable que los orangutanes pudieran también poseer cierto grado de apreciación estética al colocarse pedazos de tela como elemento ornamental.  
Foto: Benjamin Beck.

<sup>52</sup> Beck, B. *Animal Tool Behavior*. Garland STPM Press. New York, 1980, 307 pp.

<sup>53</sup> Eibl-Eibesfeldt, Irenäus. *Biología del comportamiento humano. Manual de etología humana. Ibidem*. pp. 735-736.

<sup>54</sup> de Waal, Frans B.M. “Apes with an Oeure”, en *The Chronicle Review. Op. Cit.*

<sup>55</sup> Fragmento de entrevista del 30 de marzo del 2004.

San Agustín en cuanto a que “la belleza está en los ojos de quien la mira” incluso presente en la generada en el mundo animal. Recordemos finalmente que el valor estético o la belleza misma, es igualmente una función de gran valor considerada con frecuencia para emitir un juicio sobre el diseño.

### 6.1.17. Sobre su sistema

El término Sistema es entendido con frecuencia como el conjunto de elementos relacionados entre sí que conforman la integración de un todo, de tal manera que no pueda sobrar ni faltar ninguno de ellos, sin que se altere el orden de la totalidad. Es importante tener en cuenta, que los elementos del sistema enriquecen al todo cuando éstos crecen desde su interior, sucediendo lo contrario cuando se desarrollan desde el exterior por exhibirse de manera independiente al conjunto. Al analizar las partes de que está integrado un sistema, se percibe que a cada una de ellas les ha sido otorgado tanto un lugar como una función correspondiente. Por esto, sólo en relación a la función del sistema, es como tiene razón de ser la validez del significado de su esencia, donde éste es compuesto como una unidad de unidades que son condicionadas mutuamente para trabajar con eficiencia, cuando sus componentes están por completo acabados.

Otra de las peculiaridades del sistema, es que éste crece de manera ordenada entre los componentes que lo integran y no como una continua agregación de partes independientes. Es claro que el sistema no debería representar fotográficamente la realidad, ya que sólo habría de simbolizar los conceptos y las leyes consideradas como universales dentro de esa totalidad, al expresar el sistema una representación de la acción estática del pensar (en otras palabras como modelos), mientras que el problema enfrentado sería la acción dinámica del pensar el sistema (la solución). Si entendemos por sistema a todo conjunto de elementos que están reunidos para alcanzar un resultado particular, la misma naturaleza es en sí, sistemática, por contener diversos sistemas integrados en sus componentes. Al igual que se manifiesta en la naturaleza con la selección natural, en ocasiones las soluciones que generan algunos organismos vivientes también presentan de igual modo una mayor cantidad de propuestas que las que realmente emplearían (p.e. los nidos de ciertas especies) donde sólo algunos serán los que reúnan las condiciones para alcanzar la meta buscada. Caso particular serán los nidos del pájaro tejedor (*Ploceus intermedius*) o también del pájaro glorieta (*Ptilonorhynchus violaceus*), los cuales con singular maestría, generan diversos ejemplos que serán evaluados por las hembras para elegir si se aparean con ese macho o no.

Ahora bien, mientras que en el proceso de diseño del ser humano sus soluciones tienden en ocasiones a interpretarse y a desarrollarse como una acumulación de partes integrales resultado de un proceso de saturación del contexto, en el proceso que siguen los animales (sea intuitivo o aprendido por medio de la práctica), éste es desarrollado auxiliándose de la selección, ajustada con claridad a los lineamientos que mantienen en equilibrio a la naturaleza, generada ya sea mediante la



Fig. 6.38. Pintura de la gorila Koko, que representa a un pájaro azul.

adaptación paulatina de sus partes, o por medio de cambios repentinos y accidentales conocidos como mutaciones. Sin embargo, habrá que tener en cuenta que esas variaciones no afectarían la totalidad del sistema, pues al igual que en la naturaleza, no pueden existir formas injustificadas o gratuitas que estén añadidas o superpuestas a la estructura general, porque eso afectaría la funcionalidad del todo.

¿Qué soluciones generadas por los animales en la naturaleza pudiéramos resaltar para ejemplificar con mayor claridad la existencia de sistemas? Probablemente sean las telarañas los casos más claros para comprender este concepto. Formadas por distintos tipos de sedas así como por variadas funciones particulares, cada parte de las que está formada, ayudan a que cada una de ellas contribuya al óptimo funcionamiento del conjunto. Más adelante en el capítulo 8 extenderemos más esta información.

## 6.2. Ventajas por utilizar el diseño

Se considera que una de las grandes diferencias entre el ser humano y los animales se manifiesta en las facultades mentales, producto entre otras cosas del desarrollo de lóbulo frontal que le permite prever y planear sus necesidades a futuro. Mencionan Sue Savage-Rumbaugh y Roger Lewin<sup>56</sup>, que la ciencia reconoce que sólo el ser humano anticipa las acciones para asegurarse de los resultados. Este hecho le permite conservar instrumentos para su uso futuro, buscando y trasladando la buena materia prima de lugares distantes hacia otros espacios, tanto en la luz del día como durante la oscuridad, la lluvia o la sequía, así como no sólo durante algunos días, sino durante varias semanas, meses o incluso años, todo ello como una acción de defensa por parte de esta especie que tiene dientes pequeños y débiles garras. No obstante, ¿hasta que punto es cierto que los animales no pudieran realizar estas acciones de prever y planear sus necesidades a futuro? ¿O no podrían denominárseles como diseño a las acciones que hacen los chimpancés al buscar los materiales (sean piedras, bastones, etc.) a distancias mayores cuando el entorno no se los proporciona? ¿O tampoco habría de ser considerado así a la conservación de una espina en una pata de un pinzón de Darwin mientras intenta atrapar a una larva en un tronco viejo? ¿O al mantenimiento de una red que hace una araña para conservarla en buen estado durante varios días? ¿O qué las estrategias que hemos citado de las leonas para prever cómo se desplazarían las presas que cazarían, lo cual no implicaría un intento por visualizar el futuro? Nuevamente vemos que más que establecer fronteras que marquen con claridad las aptitudes que diferencian lo que pudiera hacer el ser humano respecto a los animales, éstas se presentan de manera más confusa por ser el resultado de una acción gradual.

Las consideraciones que conllevan a la interpretación sobre el aparente uso del diseño de los animales, no quedan reducidas simplemente a una serie de referentes expuestos en este capí-

---

<sup>56</sup> Savage-Rumbaugh, Sue & Roger Lewin. *Kanzi. The ape at the brink of the human mind*. John Wiley & Sons, inc. New York, 1994, pp. 339-340.



tulo, con los cuales nos orienten y aclaren sobre la posibilidad de que sean capaces de generar y emplear ellos mismos tal diseño. Más bien es sólo una parte complementaria de todo un conjunto de aspectos que habría que profundizar en su investigación así como de tomar en cuenta para comprender con mayor claridad su desarrollo. Hemos hablado desde los primeros capítulos que el origen interpretativo del diseño está sustentado en una elección, esto es, en una decisión (diseñar es decidir). Sin embargo, desde hace ya muchos siglos, la humanidad ha optado por otorgarle tal facultad al mismo ser humano cuando ha alcanzado un desarrollo mental pleno, sin considerar por lo menos alguna posibilidad de esta capacidad a los animales superiores. ¿Cómo explicar las ventajas que pudieran tener los animales de utilizar el diseño si no se considera la posibilidad en ellos de su elección, cualidad natural para la existencia del diseño?

Aristóteles<sup>57</sup> nos hace ver que la elección es algo voluntario, pero no es lo mismo que esta última, pues de la voluntad o las acciones realizadas impulsivamente participan también los niños y los animales, aunque no de las acciones elegidas. Esto nos permite entender que la intensión no controlada para alcanzar una meta, se manifiesta a través de los deseos, donde “el deseo se refiere más bien al fin, [mientras que] la elección a los medios conducentes al fin”. Por ello al hablar en términos generales de la elección, ésta parece estar vinculada a cosas que dependen de nosotros, refiriéndonos también que es común elegir lo que sabemos exactamente qué es bueno, pero como contraparte, sólo opinamos sobre lo que no sabemos del todo. Y ante esto, es evidente que no sean los mismos que eligen y opinen sobre lo mejor, pues algunos son capaces de formular buenas opiniones, pero a causa de vicios particulares, no eligen lo que debería ser. Este filósofo griego dice que “la elección va acompañada de razón y reflexión, y hasta su mismo nombre parece sugerir que es algo elegido antes que otras cosas.”<sup>58</sup> Por tanto, si algo es elegido *entre* varias cosas, habría de existir una decisión, lo cual se vincula en cierta manera a la acción de diseñar.

Si bien esto puede ser entendido de esta manera bajo los parámetros reflexivos que lo han definido así, no queda hasta el momento completamente claro que lo contrario no pudiera ser posible, esto es, que los animales no pudieran generar un acto de elección bajo su propio grado de representatividad mental. El compromiso de comprobar que tales aptitudes no sean posibles está en el ser humano, y mientras que no pueda confirmarse que tal hecho no sea así, siempre existirá la duda de que nos estemos engañando a nosotros mismos a partir de esquemas que han sido adoptados por temor a investigar y profundizar más sobre este asunto, pues siempre será más fácil afirmar que no existe algo que investigarlo de manera profunda.

---

<sup>57</sup> Aristóteles. *Ética a Nicomaco*. Libro III, 2, 1111 b 5 y ss. en Aristóteles. *Ética Nicomáquea. Ética Eudemia*. Editorial Gredos. Madrid, 1998, pp. 185-187.

<sup>58</sup> Aristóteles, *Ética a Nicomaco*. *Op. Cit.* p. 187.



No es extraño para el ámbito científico encontrar especies de animales que utilicen instrumentos para obtener su alimento. Y si bien algunas respuestas en el uso de tales objetos sobresalen en gran medida por la trascendencia significativa que ello implica (como por ejemplo la fabricación y uso de cañas de diferente tamaño por parte de un chimpancé de Köhler para generar una de mayor longitud, misma que utilizaría como extensión para alcanzar los plátanos que estaban a una distancia mayor de su brazo), es probable que esta gran hazaña quedara minimizada por la acción de un orangután cautivo, que utilizó un instrumento de piedra como martillo, para fabricar otro (un cuchillo), logro que los chimpancés en cautividad o en estado salvaje no habían sido capaces de aprender hasta ese momento.

El orangután (*Pongo pygmaeus*) llamado *Abang* de cinco años y medio del zoológico de Basilea, dejó sorprendidos a los antropólogos al aprender a fabricar instrumentos a partir de lascas mediante el empleo de martillos de ese mismo material, aptitud que era considerado una capacidad exclusiva del ser humano.<sup>59</sup> Aún cuando tal capacidad fue enseñada inicialmente por su entrenador R. V. S. Wright en 1971, este póngido cortaba de vez en cuando, pedazos de piedra a partir de una mayor, mediante la percusión de un núcleo de sílex de mayor tamaño, con el fin de obtener instrumentos para cortar una cuerda con que se ataba alrededor de una caja que contenía su alimento. Wright le mostró al principio de manera repetida, cómo utilizar un laja de sílex para cortar una cuerda. Al cabo de una hora de demostración, Abang dominaba el uso del cuchillo para obtener su alimento. Después de tres horas (ocho sesiones breves) Abang aprendió a fabricarse su propio cuchillo a partir de la percusión de la lasca, obteniendo incluso con la práctica lascas mucho más delgadas y afiladas, al golpearlas cerca de los extremos, llegando a emplear a su vez sus pies para sujetar y asegurar la piedra. Tal hecho en opinión de los expertos, queda en el grado de un aprendizaje de imitación y perfeccionamiento mediante prueba y error. Sin embargo evidencia que la aptitud puede ir más allá de las condiciones naturales de estas especies, y que la facultad de generar diseño, puede estar también en la capacidad de utilizar, fabricar y pensar el diseño al depender éste en esencia, de una necesidad.

La chimpancé pigmeo o Bonobo (*Pan paniscus*) de nombre *Kanzi*, es con justo mérito, otro de los ejemplares que permiten encontrar pruebas en su capacidad para resolver problemas vinculados con el diseño, así como para rescatar ventajas en su utilización, tanto en sus aptitudes lingüísticas como también en la fabricación de utensilios de piedra. Kanzi empezó a usar los símbolos para comunicarse por su propia cuenta con su investigadora, al observar los intentos fallidos de enseñanza de su madre *Matatta*, la cual nunca pudo dominarlos. Esto es, aprendió como aprenden los humanos, por observación y no por condicionamiento. Con ello, pudo generar 600 distintas

---

<sup>59</sup> Desmond, Adrian. *The apes's reflexion*. Blond & Briggs, Londres, 1979, en Milner, Richard. *Diccionario de la evolución*. Ed. Vox / Bibliograf. Barcelona, 1995, pp. 25, 581 y 582.

frases inglesas con las que se podía comunicar a través del uso de lexigramas o gráficos abstractos que visualmente no representaban nada, pero que poseían un significado preciso dependiendo del orden en que se utilizara. Asimismo, se practicó en él un experimento similar a Abang, enseñándole a cortar primero una cuerda con un cuchillo tosco de piedra, para abrir una caja que contenía alimento. Después se le enseñó cómo fabricar esos cuchillos a través del golpeo en lajas para obtener los bordes afilados, capacidad que aprendió rápidamente.

De acuerdo con las observaciones realizadas en ese lugar por Sevcik<sup>60</sup>, prehistoriador de la Universidad de Indiana, “cuando elaboró su primera lasca, emitió de inmediato voces de excitación [insight]. La contempló con la mirada típica de los bonobos, la recogió y marchó al instante a cortar la cuerda.” En opinión a Frans de Waal<sup>61</sup> al referir igualmente este experimento, en estado salvaje los bonobos no fabrican instrumentos por dos sencillas razones: Primero, la propensión de usar instrumentos en esta especie es reducida, aún cuando poseen la suficiente capacidad o bases cognitivas para generarlos. Y segundo, porque la población estudiada por este investigador, puede obtener todos sus alimentos que ellos quieren sin necesidad de emplearlos. En pocas palabras, simplemente no los necesitan. De igual modo, Nicholas Toth, otro científico de la misma universidad, expresó que “para un arqueólogo, [especialista] de la edad de piedra, ver aquello fue como una experiencia religiosa”, otorgándole su universidad a Kanzi a instancias de Toth, un premio por haber logrado el hallazgo más importante del año en materia de tecnología (fig. 6.39).

Podemos extendernos aún más exponiendo otros ejemplos similares que nos aclaren las experiencias de otras especies de animales (sean mamíferos, aves, roedores, moluscos, etc.), los cuales evidencien al emplear soluciones de otros tipos, las grandes ventajas no sólo en el uso sino igualmente en la generación de su diseño, pero éstas serán igualmente expuestas en los capítulos siguientes. No obstante, podemos decir en general que la gran ventaja de generar y utilizar el diseño entre los animales se concentra, además de mantener con vida a la especie (como las tapas o puertas de las madrigueras de las arañas tramperas), conseguir y mantener su alimento (como es el caso de los panales de las abejas) y protegerse de los depredadores (como es el caso de los garrotes y piedras que emplean los chimpancés), en otorgarles cierto grado de comodidad (como los detalles acolchonados formados de diversos materiales suaves, sean plumas, musgos, lana, etc., que colocan en la superficie que contacta con sus cuerpos a las aves, para mantenerles el calor necesario en la gran mayoría de sus nidos), en expresar el grado de madurez que ostenta el generador o usuario para atraer a una pareja (como son las glorietas de los pájaros *Ptilonorhynchus*), resaltando finalmente que en cada una de estas soluciones, son al percibir el animal sus detalles los que magnifican el significado de dichas obra.



Fig. 6.39. La chimpancé bonobo (*Pan paniscus*) Kanzi golpea una piedra (yunque) con otra (martillo) para hacer otro instrumento (navaja). Foto: Duane Quiatt y Junichiro Itani.

<sup>60</sup> Milner, Richard. *Op. Cit.*, pp. 371-372.

<sup>61</sup> De Waal, Frans. *Bonobo. The forgotten ape*. University of California Press, Berkeley, 1997, pp. 37-42.

Por tanto si nos preguntáramos si el empleo de diseño entre algunas especies ha ayudado a que aumente su promedio de vida, la respuesta es con toda seguridad que sí, pues este hecho lo vemos claramente entre los macacos del Japón que aprendieron a recolectar alimento a partir de la ingeniosa aportación "inventada" por una de sus miembros jóvenes. Si bien el Dr. Candel<sup>62</sup> nos dice que a fin de mantener su supervivencia el ser humano va adecuando el medio a sus necesidades, en cierta medida esta facultad pudiera ser extendida igualmente hacia los animales que modifican de manera muy elemental en cierto modo, las condiciones de su entorno para alcanzar las mismas metas.

---

<sup>62</sup> Entrevista personal en la facultad de Filosofía de la Universidad de Barcelona.

