



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) 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) 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) 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

4. Sobre los científicos y la conducta animal

4.1. Científicos evolucionistas

Antes de que los principios evolutivos así como los de la selección natural fueran comprendidos plenamente por los hombres de ciencia, muchos estudiosos de diversos ámbitos –naturalistas, filósofos, hombres de la iglesia, entre otros– intentaban comprender el orden legítimo de la naturaleza a través de un planteamiento coherente de la creación, en cuanto al diseño y designio divino de los organismos vivos. Los primeros zoólogos se maravillaban ante el diseño supuestamente perfecto que se presentaba en todo organismo en su medio, desde la óptima funcionalidad de sus alas, sus ojos, y cuerpo, pasando por alto los grandes pruebas que cada especie debería haber superado para seguir manteniendo su vida. Actualmente la esencia de este planteamiento es conocido con el nombre de *diseño inteligente*. Ese argumento esta sustentado en un principio que es conocido actualmente como el relojero de Paley o “el reloj en el brezal”.

El reverendo William Paley (1743-1805), describió en su libro *Natural Theology* (Teología Natural)¹ en 1802, el siguiente texto con el fin de sentar las bases definitivas para eliminar cualquier duda sobre la posible ingerencia de un diseñador de la naturaleza, mencionando: “Supongamos que, al cruzar un brezal, me golpeo el pie contra una piedra y alguien me pregunta cómo pudo haber llegado hasta allí... [Podría responder] que se hallaba en aquel lugar desde siempre... Pero, supongamos que encuentro un reloj en el suelo... Difícilmente podría pensar en [la misma respuesta, pues] si nos ponemos a examinar el reloj, advertimos... que sus diversas partes están montadas para señalar la hora del día... La deducción inevitable es, pienso yo, que el reloj ha debido tener un relojero; que en algún momento y en uno u otro lugar ha tenido que existir un artífice... que lo formó con ese fin... e ideó su utilización”.² Para Paley, todo en la naturaleza había sido diseñado por un “maestro diseñador”, lo cual evidenciaba ineludiblemente a la existencia de Dios (fig. 4.1). Este planteamiento, si lo analizamos desde otro punto de vista, nos conduce a considerarlo indirecta o inconcientemente como referente, para atribuir la capacidad de diseñar en el ser humano, en el sentido de ser la única vía válida y posible de la existencia del diseño, no habiendo ninguna otra posibilidad en alguna especie de animales.

De manera similar, Dawkins hace alusión a las peripecias que deben en ocasiones afrontar los científicos, para explicar el origen de ciertas obras de la naturaleza. Él describe que la selección natural es como un relojero ciego. “Ciego porque no ve el más allá, no planifica las consecuencias, no tiene una fi-



Fig. 4.1. William Paley escribió en su libro *Natural Theology or Evidences of the Existence of the Deity*, las explicaciones que demostraban la manera en que Dios había diseñado el universo, evidenciando con ello su existencia. La esencia de tal planteamiento, es conocido ahora con el nombre de *diseño inteligente*.

¹ Paley, William: *Naturall Theology: or Evidences of the Existence of the Deity*, Collected from the appearance of Nature, Londres, Baynes, 1802.

² Milner, Richard. *Diccionario de la Evolución. La humanidad a la búsqueda de sus orígenes*. Ed. Vox. Barcelona, 1995, pp. 505-506.

nalidad en mente”³, aún cuando siempre nos impresionan sus resultados al aparentar haber sido diseñados y planificados por un maestro relojero. Coincido con este autor al describir más adelante que “un cuerpo vivo o un órgano⁴ está bien diseñado si tiene atributos que un ingeniero inteligente y experto podría haber construido en él, para conseguir alguna finalidad perceptible como volar, nadar, ver, comer, reproducirse o, en términos generales, promover la supervivencia y replicación de los genes del organismo”, resultado evidente de una serie de circunstancias que influyeron para que se generara como tal esa entidad, donde factores eventuales contribuyeron en gran medida a manifestarlo de esa manera. Sin embargo, habrá que tener mucha cautela en no confundir a la selección natural con el azar. Si bien la selección es un cambio y todo cambio es una mutación, ésta habrá que entenderla como una alteración generada de manera natural o inducida, en los componentes elementales que le son propios, donde el azar llega a tener cierto grado de influencia en los resultados obtenidos, aunque sin una norma en apariencia existente. Ante estos criterios es de comprender que se vincule más la mutación con el azar, y no con la selección natural, al elegir ésta última lo más apto para ciertas circunstancias.

¿Quiénes plantearon estos principios? Evidentemente fue a partir de Darwin, y otros científicos del siglo XIX, así como otros investigadores del siglo XX quienes establecieron los fundamentos y las bases científicas para el nuevo estudio de la conducta de los animales, los cuales permitieron encausar un planteamiento teórico sustentado en la experimentación, que aludiera la posibilidad de la capacidad de los animales para tomar decisiones en cuanto a los problemas relacionados con la construcción de habitáculos, instrumentos e incluso en cierta medida, su mimetismo, donde veríamos con ello, si existiera alguna posibilidad de que los animales fueran aptos para asignarles la capacidad de diseñar sus respuestas. Ahora bien, para entender con mayor claridad estos planteamientos, habremos de exponer para cuestiones de nuestro estudio, la síntesis general de sus investigaciones en cuatro rubros: a) Científicos evolucionistas. B) Científicos de la psicología comparada. C) Científicos de la etología clásica. D) La ciencia de la etología actual.

³ Dawkins, Richard. “Un buen diseño”, en *El relojero ciego*. Ed. Labor. Barcelona, 1988, pp. 15-31.

⁴ Y nosotros diríamos también que un objeto.

4.1.1. Charles Robert Darwin

Fue después de doctorarse que el naturalista inglés Charles R. Darwin (1808-1882), participó en una expedición de cinco años hacia Sudamérica y las islas del Pacífico Sur a bordo del navío *Beagle*. De los resultados obtenidos en sus investigaciones realizadas en ese viaje, pudo obtener una serie de conclusiones vinculadas a la teoría de la evolución. Pero no fue hasta después de haber leído en 1838 la investigación de Thomas Malthus llamada *Essay on the Principle of Poblacion*⁵, que surge la idea central para generar su trabajo sobre la selección natural. Si bien redactada de manera general en 1842, pudo enviar dos años después, una breve exposición a su amigo botánico Joseph Hooker. Algunas de las resoluciones a las que llegó Darwin precisan que “la evolución simplemente ocurre; no implica ninguna dirección o propósito. [Por tanto] al cambiar los entornos, las características adaptativas también cambian.”⁶ Ante la posibilidad de que se manifiesten diversas peculiaridades, no sólo relacionadas ante las cuestiones fisiológicas sino también de carácter conductual (a fin de desenvolverse apropiadamente en las nuevas circunstancias del entorno), Darwin hizo igualmente alusión a que los organismos que tengan características adaptativas deberán ser más aptos; los que no las posean, no lo serán. Así pues, toda adaptación encamina a la supervivencia de cualquier ser vivo a un ambiente determinado, independientemente de cuales sean sus atributos (fig. 4.2).

Ya siendo mayor, Darwin describe en alusión a su libro de *El Origen de las Especies* que, “como estaba bien preparado para apreciar la lucha por la existencia que por doquier se deduce de una observación larga y constante de los hábitos de animales y plantas, descubrí en seguida que bajo estas condiciones *las variaciones favorables tenderían a preservarse, y las desfavorables a ser destruidas*”⁷. El resultado de ellas serían nuevas especies. Aquí había conseguido por fin una teoría sobre la que trabajar”⁸ (fig. 4.3). Probablemente este autor haya sido uno de los pocos que haya influido tanto en diversos

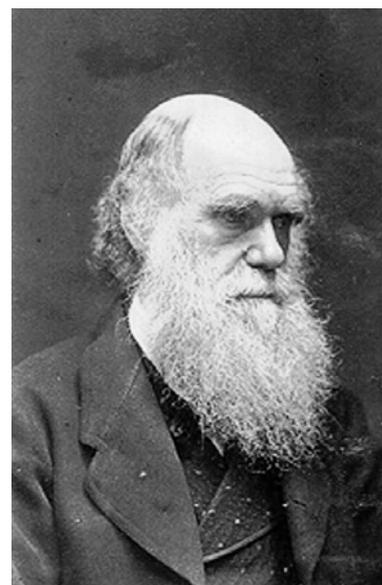


Fig. 4.2. Darwin pensó que la naturaleza podría hacer una mejor selección de muchas especies, separando a las más adecuadas a ciertas condiciones ambientales, para poder sobrevivir y reproducir a la siguiente generación.



Fig. 4.3. La idea central de Darwin, menciona que las variaciones favorables de los atributos de un organismo permanecerán para resolver los problemas enfrentados, mientras que las variaciones desfavorables desaparecerán. Bajo esta idea, las alas del avestruz común (*Struthio camelus massaicus*) se han vuelto más débiles dejando de funcionar para volar, mientras que las patas se han vuelto más fuertes y largas para correr y proteger a este animal. Foto: Javier Gómez-García.

⁵ En castellano, “Ensayo sobre el principio de la población”, escrita en 1798. El concepto esencial que describe Malthus en él, se enfoca a que la capacidad reproductiva de cualquier organismo, incluidos los animales y el hombre, supera con mucho la capacidad de los recursos de la naturaleza para sostener una producción incontrolada de descendientes. Por tanto si no existiera una enorme mortandad de seres vivos, la tierra se vería rebasada por la descendencia de una única pareja reproductora de casi cualquier organismo. La cita textual indica lo siguiente: “Respecto a las plantas y a los animales, la cuestión es simple. Unos y otros son impulsados por el poderoso instinto a multiplicar su especie, sin que este instinto sea detenido por ningún raciocinio o reparo acerca del sustento de la prole. Siempre que existe libertad tenemos la fuerza generadora en acción y los efectos de la excesiva abundancia son destruidos posteriormente por la falta de espacio y de alimento, tan frecuente entre las plantas y animales, y, asimismo, entre estos últimos, por la lucha a muerte que se libra entre sí.” Malthus, Robert. *Primer ensayo sobre la población*. Ed. Alianza, Madrid, 1982, p. 61.

⁶ Hergenhahn, B. R. *Introducción a la historia de la psicología*. Ed. Paraninfo / Thompson Learning, Madrid, 2001, p. 312.

⁷ El remarcado es mío.

⁸ Darwin, Charles. *Autobiografía*. Alianza editorial. Madrid, 1993, p. 67.

campos del conocimiento⁹, debido a las conclusiones expuestas en varias de sus obras. Darwin llamó *selección natural* a su teoría, por oposición a la selección artificial que realiza el ser humano cuando cría diversos organismos, sean plantas (por ejemplo el maíz) o los animales (un caballo de carreras). Por tanto, él pensó que la naturaleza podría hacer una selección mucho mejor de muchas especies, separando a las más adecuadas a ciertas condiciones ambientales, mismas que podrían sobrevivir y reproducirse para la siguiente generación.

Básicamente la teoría se caracteriza por dos atributos especiales: 1) La existencia de una inmensa cantidad de nuevos organismos que producen a su vez muchos más descendientes, sea mediante huevos o semillas. 2) De ellos sólo sobrevivirán para reproducirse, los que estén mejor adaptados a su medio. Entre los organismos reproducidos, se manifiesta una gran diversidad que cualquier observador casual y con breve tiempo, no podría ver. Así pues, sólo observando detenidamente durante mucho tiempo las características particulares que constituyen las propiedades de un organismo, podría un especialista distinguirlas como tales, sorprendiéndose a menudo ante la amplísima gama de posibilidades de variación que pudieran existir. Sin embargo, es muy probable que no llegaran a reproducirse muchos de los individuos que se manifestaran inicialmente, pues la fuerte influencia y presión de los factores selectivos¹⁰, como los depredadores¹¹ (fig. 4.4), el clima¹² (fig. 4.5), otros miembros del propio grupo social¹³, la



Fig. 4.4. Señal atacada por depredador en Costa Rica. Los conceptos que Darwin rescató de la naturaleza pueden ser igualmente interpretados al diseño.
Foto: Ron Mertens.

⁹ La influencia de esta teoría conceptual, puede ser igualmente comparada con el proceso generador de soluciones en el diseño vinculada directamente con la selección artificial, entendiendo en pocas palabras que las soluciones buenas y correctas se mantendrán, mientras que las malas y equivocadas se eliminarán. La propuesta que llegue a ser elegida como más apta para resolver un problema, será la que prácticamente podrá reproducirse muchísimas veces habiendo con el paso del tiempo ligeras variaciones dependiendo de los problemas a que se enfrente, pero que llevará (por así decirlo) un mismo patrón que mantendrá y que se modificará paulatinamente con el tiempo. Incluso en ocasiones, en un tiempo muy lento, para ajustarse a las nuevos requerimientos del ambiente. Ejemplo de ello en el diseño, se manifiesta en la marca del refresco Coca Cola. Ésta ha mantenido el nombre, el color, el estilo de letras, así como la composición de las mismas desde que se originó. Pero ha tenido ligeras variaciones que le han ayudado a ajustarse a las nuevas necesidades de técnicas de reproducción así como a criterios de legibilidad, por mencionar sólo algunas, con el fin de ser más apta a sus propósitos. No obstante, es también posible que en determinado momento se manifestara un cambio brusco en sus peculiaridades, lo cual obliga a comprobar si sería válido su permanencia o no. Recordemos finalmente que en el ámbito comercial, la economía juega un factor muy importante como elemento conducente para mantener su existencia.

¹⁰ Tanto en la naturaleza como en el diseño.

¹¹ Como son los vándalos, los *hacker* y los piratas del diseño que destruyen o copian la propuesta generada para aniquilarla en poco tiempo.

¹² Las condiciones del ambiente en donde se desenvolverá (clima, temperatura, presión atmosférica, intensidad solar, etc.), así como la cantidad del tiempo requerido para desarrollar un proyecto de diseño.

¹³ Las opciones alternativas de diseño que se generan al mismo tiempo para resolver el mismo problema.



Fig. 4.5. Señal afectada por la luz solar. El anillo y la raya roja de esta señal, han sido quemadas y borradas por la intensa iluminación solar, en una calle de San Luis Potosí.
Foto: Fernando García.

competencia por el espacio¹⁴ (fig. 4.6), el alimento¹⁵, la pareja¹⁶, los parásitos¹⁷ (fig. 4.7), y la enfermedad¹⁸ principalmente, afectarán los resultados que incidirá en la selección final.

Al estudiar el origen natural del ser humano, la familia animal más semejante que habría que considerar para integrar las similitudes de nuestra especie, serían lógicamente las del grupo de los simios, tanto del antiguo continente (*Catarrinos*) como del nuevo continente (*Platirrinios*). Darwin percibió que existían mayores semejanzas con los del viejo mundo, y no dudó en considerar que existiría alguna posibilidad de encontrar en cierto grado un origen común, al mencionar que “El hombre, sin género alguno de duda, [...] pertenece a la división de los catarrinos o del antiguo continente [...]”.¹⁹ Ahora bien, –continúa más adelante– siendo tan grande el parecido del hombre con los catarrinos, cuyo tronco está en el antiguo continente, se debe concluir, por más que esto hiera a nuestro amor propio²⁰, que los progenitores del hombre pudieron con gran propiedad clasificarse entre las especies designadas, advirtiendo, sin embargo, para que nadie caiga en error gravísimo, como sería fácil, que los dichos progenitores de todo el árbol de los lemúridos, incluso el hombre, ni eran idénticos a los monos que actualmente existen, ni guardaban con ellos estrecha semejanza”²¹ (fig. 4.8).

Si bien Darwin no pudo comprobar de manera plena la estrecha relación que existe entre el instinto y la inteligencia, sí pudo vislumbrar la fuerte influencia entre estos dos componentes de la conducta del ser humano y de los animales, al referir tanto a Cuvier como a Wallace para explicar los atributos intrínsecos que son aludidos a estos dos elementos. Cuvier²²,



Fig. 4.6. Competencia entre señales en una ciudad de Taiwán, para llamar más la atención del público en un espacio común. Esto determinará la supervivencia de ese comercio.



Fig. 4.7. Señal con parásitos en Barcelona. La fuerte presión e influencia de factores externos, como son los parásitos en organismos o en las soluciones de diseño, ocasionan que se vaya enfermando poco a poco hasta dejar de funcionar sus componentes y morir. Foto: Fernando García.

¹⁴ El mismo entorno donde competiría con muchas otras soluciones de diferente clase.

¹⁵ El dinero, el tiempo o el espacio que se invierte en algún proyecto de diseño para mantenerlo con vida, así como la efectividad en su contexto.

¹⁶ El o los elementos que se relacionan directamente con el individuo para reproducirse. En el caso de la marca de Coca Cola, serían la botella, la etiqueta, el líquido, o cualquier otro elemento con que se presenta de manera constante para establecer un fuerte vínculo para conformar el significante, y con el cual se puede reproducir su significado.

¹⁷ Todo elemento extraño y ajeno a la propuesta inicial que afecta e incide de manera directa en el buen desempeño del diseño original, al presentarse como índices añadidos (manchas, graffitis, pegatinas, así como otros elementos agregados.).

¹⁸ El deterioramiento natural que se manifiesta por la ausencia de mantenimiento en cuanto a la visibilidad de su forma, color, tamaño, textura, material, etc.

¹⁹ Darwin, Charles. *El Origen del Hombre*. Ed. EDAF, Madrid, 1982, p. 153.

²⁰ La esposa del obispo de Worcester, le expresó su desaliento y preocupación a su marido cuando conoció la idea central del libro de *El Origen del Hombre*, al decirle: “¡Descender de los monos! Querido, esperemos que ello no sea cierto, pero si lo es, recemos para que no se entere de ello todo el mundo.” En Darwin, Charles. *El Origen de las Especies*. Ediciones del Aguazul. Barcelona, 2003, p. 181.

²¹ Darwin, Charles. *El Origen del Hombre*. Op. Cit., p. 155.

²² Darwin, Charles. *El Origen del Hombre*. *Ibidem*, p. 72.

citado por Darwin, sostenía que “el instinto y la inteligencia están entre sí en razón inversa, no faltando tampoco quien piense que las facultades intelectuales de los animales superiores no son más que desarrollos graduales del primitivo instinto.” Por su parte, Wallace²³ decía que “la gran mayoría de los actos inteligentes que vemos en el hombre provienen del espíritu de imitación y no de la razón; pero hay una gran diferencia entre nuestras acciones y las ejecutadas por los animales inferiores, puesto que el hombre por sólo el espíritu de imitación no puede en su primer intento construir, por ejemplo, un hacha de piedra o una canoa, mientras que el castor puede hacer por primera vez su presa o canal, el ave su nido, y la araña su maravillosa tela, con tanta o por lo menos casi perfección como cuando tienen más edad y gozan de todas las ventajas que suministra la experiencia.” Es pues, de esta manera, que ya visualizaba que el refinamiento gradual de estas aptitudes se venían manifestando en algún grado en cada una de las especies aludidas.

Darwin criticaba a muchos pensadores que atribuían el desarrollo del hombre, a la gran distancia que existía entre el desarrollo intelectual humano y el de los animales, quienes afirmaban que sólo el hombre era el único ser capaz de una mejora progresiva así como de la utilización de instrumentos, donde en acuerdo a sus capacidades, podía incluso domesticar a otras especies. Tal planteamiento, así como otros, fueron objetados por Darwin en varios de sus libros, mencionando como prueba a dicha controversia, la utilización de instrumentos por parte de los animales al decir que “Muchas veces se ha dicho que ningún animal hace uso de utensilios, pero los que tal afirman ignoran que el chimpancé, en su estado natural, casca una especie de fruta propia de la región en que reside, muy semejante a la nuez, con una piedra.”²⁴ De igual modo citó este naturalista la interesante conducta de las hormigas que han domesticado a los pulgones como si fueran ganado desde hace muchísimo tiempo antes que el hombre, para que de éstos puedan obtener minúsculas gotas de líquido azucarado, a tal grado que no sólo las “ordeñan”, sino que las cuidan y protegen de sus depredadores naturales.

Ante tales resultados, percibimos cada vez más y con mayor seguridad, que no es del todo improbable que los orígenes del diseño se hubieran manifestado también de manera paulatina y secuencial, por distintas vías a lo largo de su historia, vinculado con el arte, la técnica e incluso con la tecnología. Esto es, que cada especie que respondió adecuadamente a algún problema enfrentado en alguna ocasión, estuvo en acuerdo a sus aptitudes con el medio ambiente donde vivía, habiendo nosotros de ubicarlas por derecho propio a la verdad en el nivel de complejidad más adecuado a su condición. Bajo este esquema, es de suponer que la gran mayoría de las especies animales que presentaran soluciones elementales de este tipo, se ubicarían en un estado inicial; otros más, en menor cuantía,

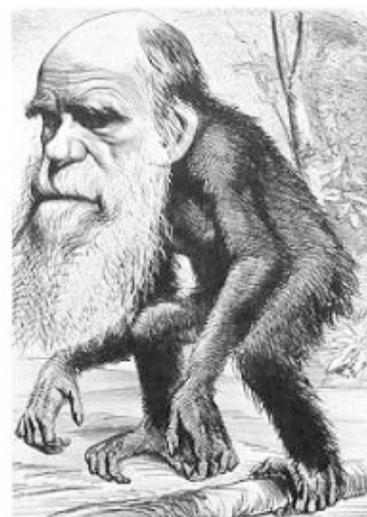


Fig. 4.8. Después de que se publicó el *Origen del Hombre*, la sociedad inglesa se burló de Darwin publicando una caricatura que refería una de sus ideas. Es destacable observar que esta figura simiesca utilizaba un garrote como instrumento, indicio de su inteligencia, la cual no era valorada.

²³ Darwin, Charles. *El Origen del Hombre*. *Ibidem*, p. 74.

²⁴ Darwin, Charles. En “Comparación entre las facultades mentales del hombre y las de los animales”. Cap. III., en *El Origen del Hombre*. Ed. EDAF, Madrid, 1982, p. 86.

en un estadio intermedio, y finalmente una mucho más reducida cantidad de especies, en el último pero más complejo nivel de soluciones del ámbito animal. Si las conclusiones generadas por las observaciones realizadas hasta este momento no nos engañan, es probable que el desarrollo del diseño también hubiera podido manifestarse desde sus inicios de esta manera, culminando en su grado más elevado a través de las soluciones humanas manifestadas objetivamente, aunque sin embargo con un discreto y humilde origen ejemplificado, reinterando por tanto, que lo que hemos optado por llamar Biodiseño, sea interpretado como las soluciones de ciertas especies para mantener su vida en sus estadios correspondientes.

4.1.2. George John Romanes

Uno de los primeros investigadores que se unieron al pensamiento de Selección Natural de Darwin fue George Romanes (1848-1894), biólogo y psicólogo canadiense, quien se concentró en hacer estudios sobre la conducta animal. El primer libro que publicó este autor llevó como título *Inteligencia animal*²⁵ en 1882. Si bien es cierto que una de las peculiaridades frecuentemente objetada en la obra de este autor, es el resultado de basarse en general en apreciaciones anecdóticas²⁶, éstas tienden a presentar sus aportes de manera subjetiva. Romanes pretendía demostrar a través de sus conclusiones que la conducta inteligente no era exclusiva del ser humano, sino que podía presentarse en otras especies, apoyándose para ello del método anecdótico que básicamente consistía en recopilar una serie de observaciones de distintas personas de reconocido prestigio haciendo alusión a comportamientos inteligentes de animales de cualquier especie (fig. 4.9). En opinión de Carlos Santamaría²⁷, no dudaba en atribuir intenciones, deseos y planificación al comportamiento de los animales mencionados, describiendo sus anécdotas mediante el método de introspección analógica, o en otras palabras, ponerse en el lugar del animal en estudio, al explicar cuál sería la razón del porqué obró de tal manera.

Uno de los conceptos que vale la pena rescatar de este autor, es la que hace alusión a las ideas abstractas, que pudieran manifestarse en los animales, citando que "Las ideas abstractas sencillas pueden formarse, pues, sin el auxilio del lenguaje; por esto se hallan comprendidas en lo que se llama la lógica de los sentimientos. Pero las ideas abstractas más complicadas no

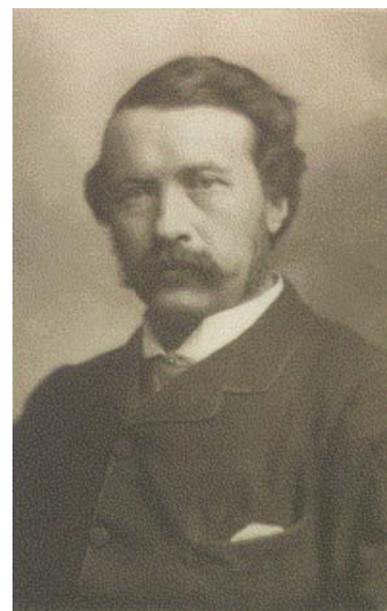


Fig. 4.9. Romanes continuó el trabajo de Darwin proponiendo varios planteamientos que sirvieron de base para ir fortaleciendo la investigación de la conducta animal.

²⁵ Romanes, George J. *Animal Intelligence*, Londres, 1882. Versión en castellano: *La inteligencia de los animales*, Imprenta, Rollo, 7, Bajo, Madrid, 1889.

²⁶ Misma a la que alude directamente este autor en las primeras páginas de uno de sus libros, al decir: "Procuraremos, cuanto sea posible, evitar el lado anecdótico que ofrece, á excepción de los casos en que sea necesario citar algunos hechos típicos, para hacer comprender mejor los diferentes principios que sentemos. Y con el fin de que el trabajo sea tan completo como debe ser, buscaremos siempre las relaciones que existen entre la inteligencia de los animales y la del hombre". Ver a Romanes, G. J. *La inteligencia de los animales*. Imprenta, Rollo, 7, Bajo, Madrid, 1889, pp. 5-6.

²⁷ Santamaría, Carlos. *Historia de la psicología*. Ed Ariel, Barcelona, 2001, p. 120.

pueden formarse sino con el concurso de las palabras; se hallan, pues, comprendidas en lo que se ha llamado lógica de los signos.”²⁸ Estas ideas abstractas están, en opinión de Romanes, frecuentemente presentes entre los animales.

Según Helio Carpintero,²⁹ para Romanes, “nuestra mente es una corriente de pensamientos y sentimientos”, que llega a interpretar básicamente a la mente como *conciencia*, una conciencia que habría que buscar en la mente del animal si es que se quisiera avalar la capacidad del animal a pensar. Si bien esto también pudiera entrar dentro del plano filogenético en el sentido de la capacidad heredada del pensar por el ser humano, la parte que se toma como más importante en esencia, es la que enuncia que la conciencia se halla en la base de toda actividad electiva, y como tal, ésta se manifiesta cuando ese alguien opta por una alternativa de acción de entre varias posibilidades, lo cual sería el último criterio a adoptar al basarse en una enseñanza de la vida, como consecuencia de haber tenido antes ciertas experiencias para conocer qué posibilidad de elección sería la mejor. Por tanto, la clave para comprobar la existencia del pensamiento y la inteligencia en el animal es, a juicio de Romanes, en su capacidad de aprendizaje.

Es probable que otra aportación importante generada por Romanes está mencionada al decir que habría que cumplir con dos condiciones para imaginar qué actividades observables pudieran dar indicios de que hay mente: primero que deberían ser ejecutadas por un organismo vivo, y en segundo que nos sugiriera elementos distintivos como la conciencia y la elección. Al mencionar Sahakian³⁰, un cuestionamiento base que expone Romanes en su obra, para definir si existe una mente, cita que: “¿Aprende el organismo a realizar nuevos ajustes, o a modificar antiguos, de acuerdo con los resultados de su propia experiencia individual?” En tal caso, habría que estar considerándola positivamente, pues tal respuesta es coincidente al enfrentar tal pregunta a cualquier ser humano.

4.1.3. Conwy Lloyd Morgan

El psicólogo inglés C. Lloyd Morgan (1852-1936), es reconocido en el campo de la psicología por haber dado un fuerte impulso al pensamiento de Darwin, así como por haber fundado lo que se le conoce como psicología comparada entre los animales y el ser humano. Básicamente su enfoque era que el objetivo de la psicología estaría concentrada en el comportamiento corporal donde los impulsos se ubicaban como un referente importante para llegar a la conciencia. Durante varios años Morgan³¹ estuvo concentrado en el plano académico, impartiendo entre otras, la cátedra de zoología en la Universidad de Bristol.

²⁸ Romanes, *Op. Cit.* p. 10.

²⁹ Carpintero, Helio. *Historia de las ideas psicológicas*. Ed. Pirámide. Madrid, 2003, p. 210.

³⁰ Sahakian, William S. *Historia de la psicología*. Ed, Trillas, México DF, 1982, p. 227.

³¹ Foto Morgan: <http://psychclassics.yorku.ca/Morgan/murchison.htm>

Si bien escribió varios libros sobre la conducta de los animales, su tradicional observación minuciosa lo llevó a formular la ley de la parsimonia, conocido este pensamiento en las ciencias de la psicología como Canon de Morgan en su honor, al describirlo en su libro *Introduction to Comparative Psychology*, publicado en 1894. Es este pensamiento el que ha mantenido una mayor influencia en las ciencias de la conducta, refiriendo básicamente que habría que tener cuidado en no hacer suposiciones superfluas concluyentes, porque: "Una acción no puede ser interpretada en ningún caso como el resultado del ejercicio de una facultad psíquica superior, si se puede interpretar como el resultado del ejercicio de una facultad situada a un nivel inferior en la escala psicológica". Tal pensamiento tenía el propósito de evitar el antropomorfismo o el de pensar que los procesos cognitivos no humanos, son iguales que los de los hombres, alentando igualmente a generar investigaciones que se sustentaran en procesos más sencillos pero firmes.

No obstante, puede igualmente aplicarse a nuestra especie, donde al cuestionarnos objetivamente y sin miramientos el ¿porqué atribuirle al hombre la exclusividad en la generación y uso del diseño, si se puede encontrar de igual modo su invención y uso entre los animales? Esto es, reinterpretando el mismo Canon de Morgan: "Una acción (el diseño o el diseñar) no puede ser interpretada en ningún caso como el resultado del ejercicio de una facultad psíquica superior (el diseño y el diseñar es exclusivo del ser humano), si se puede interpretar como resultado del ejercicio de una facultad (la capacidad para resolver sus propios problemas para sobrevivir) situada a un nivel inferior en la escala psicológica (los animales de cualquier especie pueden también diseñar). Por tanto, dicho en otras palabras: El diseño o el diseñar no puede ser interpretado en ningún caso como un resultado exclusivo del ser humano, si se puede interpretar como la capacidad para resolver los propios problemas para sobrevivir que emplean los animales (fig. 4.10). ¿O es este principio de parsimonia igualmente exclusivo en beneficio del ser humano a costa de las otras especies?

El principio de parsimonia enmarca los patrones que se han mantenido en los principios escolásticos referidos hacia la inclinación de la economía, según el cual únicamente deberá aceptarse lo nuevo para la construcción de una teoría, si ésta está apegada y exigida por la necesidad. Asimismo es frecuentemente referida en el ámbito del diseño por la gran valoración a la eficiencia de las soluciones que están basadas en el óptimo aprovechamiento de los elementos materiales, formales, técnicos y económicos, lo cual permite comprender con mayor claridad el pensamiento de diseño extendido por el Arq. Ludwin Mies van der Rohe de *menos es más* en su obra.

De acuerdo con Klopfer³², Morgan expuso en 1896 varios principios en su obra *Habit and Instinct*³³, del cual rescatamos

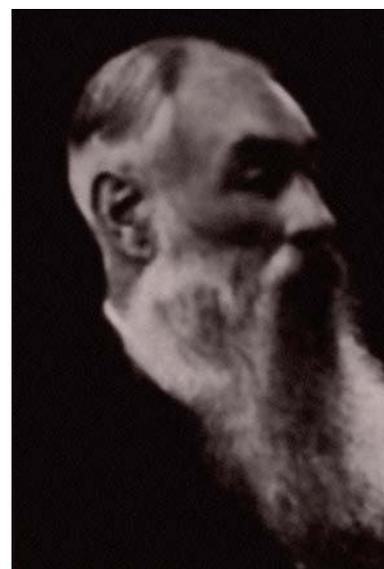


Fig. 4.10. Los conceptos expuestos en el Canon de Morgan, pueden también extenderse hacia las obras de los animales al entenderse como: La acción de diseñar no puede interpretarse en ningún caso como un resultado exclusivo del ser humano, si se puede interpretar como la capacidad para resolver los problemas de supervivencia que emplean los animales.

³² Klopfer, P. H. *Introducción al comportamiento animal*. Ed. Fondo de Cultura Económica. México D.F., 1976, pp. 41-42.

³³ Morgan, Lloyd. *Habit and Instinct*. 1896, pp. 129-133.

algunos párrafos que consideramos importantes para hacer referencia a que la conciencia de un animal (en particular el picoteo de un pollo), pudiera contribuir a su educación a partir del instinto: "Aquello que está más allá de nuestra experiencia [refiriéndose al estudio de la conciencia de los animales] no puede aportar datos para la guía consciente del comportamiento futuro. Cuando decimos que la conducta se modifica a la luz de la experiencia, queremos significar que la conciencia de lo que ocurrió, por ejemplo ayer, nos ayuda a evitar consecuencias similares hoy. Si los sucesos de ayer fueron inconscientes, no nos ofrecerán datos para el comportamiento de hoy. [...] Pero la observación demuestra que las actividades implicadas en el picoteo no sólo están guiadas hacia un perfeccionamiento, sino que desempeñan una parte en esa actividad del animalito que sería extravagante interpretar como inconsciente; pues sólo remitiéndose al consciente pueden ser guiadas. Por tanto, al parecer nos vemos obligados a rechazar la hipótesis del automatismo inconsciente, sobre la base de que las actividades en cuestión ofrecen datos a la experiencia, pueden ser modificadas y por lo tanto sometidas al control de la voluntad, haciendo surgir sensaciones y sentimientos que entran en la vida consciente del pollito."

Sin embargo, después de presentar varias alternativas en su investigación y analizar cada opción, concluye que la conducta de algunos animales, poseen ciertos atributos que permiten pensar que tales respuestas son emitidas de manera automática, con el fin de hacer brotar a la luz la conciencia que guiará y controlará las futuras actividades de esta ave. Por tal razón menciona que después de la primera "respuesta instintiva en el curso de su vida individual, aunque es una respuesta orgánica y automática, no obstante aporta datos a la conciencia; ofrece así la experiencia inicial por la cual pueden guiarse y controlarse los subsiguientes esfuerzos" de distintas actividades. Otro de los aportes que ha hecho a la psicología, es la inclusión del concepto de "Aprendizaje por ensayo y error", el cual acuñó al observar como su perro transportaba un bastón para abrir una verja, repitiendo tal acción varias veces hasta lograrlo, observando que esta acción corresponde a un método de inteligencia para alcanzar algo. En opinión de Hergenhahn³⁴, Morgan pensaba que tanto los humanos como los animales tenían un propósito o una intención, y ésta se experimentaba mentalmente, no interpretando por ello a la conducta de los animales superiores, con un automatismo rígido, sino que éstos presentan con frecuencia un perfeccionamiento en sus respuestas y capacidades que permiten sugerir que está su conducta "bajo guía y control de la conciencia" no sólo humana sino también animal, que Morgan relaciona con las actividades de los hemisferios cerebrales así como del control y perfección en los mecanismos reflejos regulares,³⁵ si bien sólo éstas podrían comprenderse al trasladarse bajo la visión antropocéntrica, por entender sus procesos cognitivos en relación hacia los nuestros.

³⁴ Hergenhahn, B. R. *Introducción a la historia de la psicología. Op. Cit.*, p. 379.

³⁵ Carpintero, Helio. *Historia de las ideas psicológicas. Op. Cit.*, pp. 279-280.

4.2. Científicos de la psicología comparada

Con el nacimiento y confirmación general de los sustentos teóricos de la selección natural, esto ayudó a entender las bases del desenvolvimiento habitual de los organismos en la naturaleza. Lentamente grupos de científicos tanto psicólogos como fisiólogos en distintas partes del mundo, se introdujeron a desarrollar investigaciones que ayudaron a despejar ciertas dudas sobre la actividad conductual en ciertos animales, que en su mayoría eran domésticos. Así pues, perros, gatos, palomas, ratas, pollos, e incluso chimpancés, entre otras especies, constituyeron la base de los organismos de estudio, en que se concentraron los investigadores dentro de laboratorios cada vez más controlados. Estos estudios iniciales, si bien de carácter introductorio no por ello de menor valor, ayudaron a conocer las pautas elementales de conducta, así como el grado de inteligencia y desenvolvimiento natural de estas especies, con el fin de ir comprendiendo con mayor claridad cómo funcionan tales organismos al comparar sus respuestas conductuales con las del ser humano. Si bien se enfocaron a esta cuestión distinguidos científicos, habrá que destacar la trascendente contribución al campo de la etología de algunos de ellos, entre los que destacan Pavlov, Thorndike, Köhler y Skinner.

4.2.1. Ivan Petrovich Pavlov

En 1904 le fue otorgado el Premio Nobel de medicina a I. Pavlov (1849-1936), por las contribuciones de sus trabajos sobre los flujos del jugo gástrico que se generan por la digestión en los animales. Sin embargo, el máximo logro de este científico ruso, se manifestó en sus investigaciones relacionadas con el denominado reflejo condicionado. Al percibir Pavlov como la mayoría de las personas, que los perros empezaban a salivar antes de comer sus alimentos, despertaba en él mucho interés las etapas que intervenían en el proceso para producir la digestión, en especial las pautas intermedias que influían para generar esta secreción. Al estar Pavlov y otros científicos interesados en intentar correlacionar la conducta con estímulos del entorno, o en otras palabras, en la conducta reflexiva, Skinner denominó posteriormente a tales comportamientos como *conducta respondiente*, porque surgía por estímulos conocidos.

Este comportamiento consiste, en pocas palabras, en que primero aparece el estímulo y después se manifiesta su respuesta. Estos estímulos originales, se consideran básicamente de carácter natural, por lo que están integrados a las reacciones básicas del individuo. A través de la profundización de estos estudios, Pavlov pudo ir confirmando poco a poco, algunos de los conceptos que posteriormente fueron considerados básicos para comprender el desenvolvimiento conductual de los animales, en especial de las especies que se investigaba, tales como el estímulo neutro, el estímulo condicionado³⁶, el reflejo

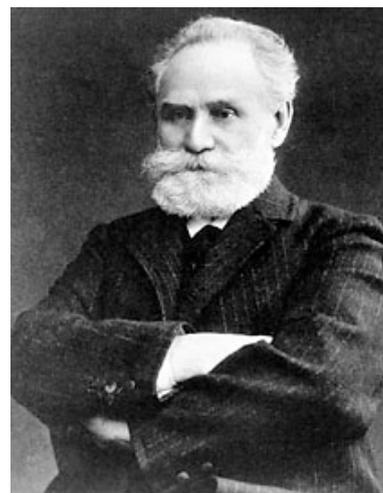


Fig. 4.11. El estudio de la conducta animal generado por Pavlov, permitió conocer la importancia de los estímulos psíquicos y no sólo fisiológicos.
Foto: Colección Mansell.

³⁶ También conocido como reflejo condicionado. Pavlov lo llamó estímulo condicional. Ver a Santamaría, C. *Op. Cit.*, p. 124.

incondicionado³⁷, y el estímulo incondicionado, entre otros. Menciona Hergenhahn³⁸, que todo reflejo incondicionado es innato, y puede ponerse en movimiento, al través de un estímulo no condicionado.

Estos conceptos fueron definidos al encontrar que las reacciones digestivas del animal en estudio, eran el resultado de haber percibido por algún sentido, el referente significativo del alimento (fuera a través de la vista, del olfato o incluso del oído), por lo que concluyó Pavlov que estas estimulaciones a distancia eran el resultado de la falta de un excitante-receptor específico (o alimento comido), debiéndose tales resultados a "un hecho psíquico y no fisiológico"³⁹ (fig. 4.11). Con ello, en el reflejo incondicionado puede manifestarse que determinados signos representen al estímulo, siendo asumido por las mismas características de tal elemento, ya sea en cuanto a su dureza, su sequedad, sus atributos químicos, entre otras, mismas que funcionan como estímulos fisiológicos que activan a la saliva. Esto es, el significante directo al estarlo comiendo el animal (o percibiendo con su sentido del gusto), para formarse con ello un significado de su sabor (fig. 4.12). En pocas palabras, el significado a través del significante. Asimismo, Pavlov da a entender que algunos atributos del objeto, como pudiera ser por ejemplo el color, pueden funcionar también como estímulos de reflejos condicionados, si bien no teniendo ninguna vinculación directa en la fisiología de donde se produce la saliva. Por tanto pudiera decirse que estas peculiaridades son, como índice del objeto original.⁴⁰

Pavlov deja claro que cuando los naturalistas se entregan a la actividad de analizar por completo el estudio de la conducta de los animales superiores, no deberían ni tendrían el derecho de hablar de actividades psíquicas, so pena de afectar el principio mismo de las ciencias, que busca a través de la inteligencia humana comprender a la naturaleza, a la que deberían estudiarla sin interpretarla, ni aceptar ningún dato que no saliera de la observación propia de ella⁴¹. "Para un naturalista metódico –comentaba Pavlov– no existe, ni siquiera en los animales superiores, más que una clase de fenómenos: la reacción determinada del animal a una manifestación del mundo exterior. Esta reacción puede ser mucho más compleja que la de los animales inferiores e infinitamente más compleja que la de cualquier objeto inanimado, pero el principio sigue siendo el mismo."⁴² En otras palabras, el equilibrio que debería guardar el estudio de un animal en su medio, apegado y validado a una

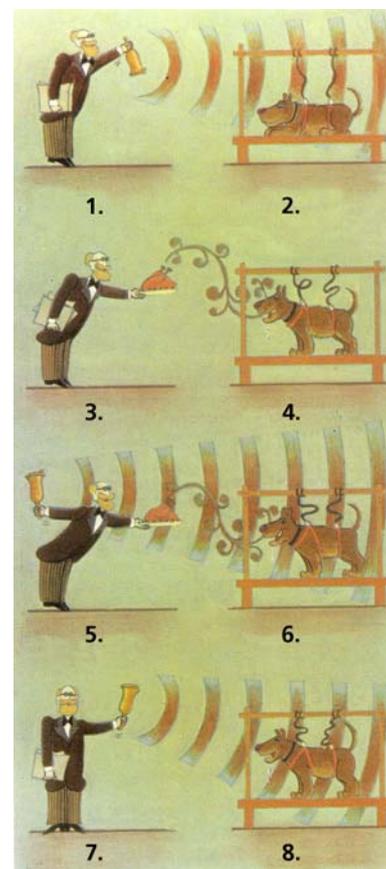


Fig. 4.12. Para comprender cómo funciona el proceso de la conducta instrumental o respondiente en los animales, habría que tomar en cuenta varios estímulos para observar su respuesta:
 1. Estímulo neutro.
 2. No hay respuesta.
 3. Estímulo incondicionado.
 4. Respuesta incondicionada.
 5. Estímulo incondicionado más estímulo neutro.
 6. Respuesta incondicionada
 7. Estímulo condicionado.
 8. Respuesta condicionada.
 Ilustración: Salvat Editores.

³⁷ El cual se produce en el experimento básico, siempre que se presente la comida al animal.

³⁸ Hergenhahn, *Op. Cit.*, p. 399.

³⁹ Carpintero, Helio. *Op. Cit.*, p. 227.

⁴⁰ Un índice es un signo o señal que representa a otro signo: Humo = fuego.

⁴¹ Comprendamos también el contexto de ese entonces, tanto en tiempo como en lugar, donde se manifestaba mucha influencia del conocimiento subjetivo en algunos campos científicos.

⁴² Pavlov, Ivan. "La actividad psíquica de los animales superiores", en I. Pavlov. *Reflejos condicionados e inhibidores*. Ed. Península, Barcelona, 1975. p. 60.

sería experimentación en este camino. Así mismo, expone que al estar el animal envuelto por estímulos de todo tipo que le rodean sus percepciones en poco tiempo, éste “además de determinar incesantemente nuevos reflejos condicionados, los destruye interponiendo a cada instante, otras manifestaciones más vitales, más necesarias, en ese determinado momento, para reestablecer el equilibrio con el medio ambiente”⁴³, tratándose en sí de nuevos diversos inhibidores de reflejos condicionados.

Por último, al definir algunas de las conclusiones a las que llegó Pavlov⁴⁴ sobre la conducta de los animales, él refiere que “numerosos agentes exteriores, como los sonidos, la luz, las imágenes, los olores, los excitantes mecánicos y térmicos de la piel de los animales, hasta hace poco indiferentes a la glándula salivar, [... los han] transformado en excitantes temporales de esta glándula, en agentes de salivación” (fig. 4.13). Por tanto, ¿qué debemos de rescatar de todo ello? Prácticamente que la conducta del animal está influida por su medio ambiente, tanto desde el punto de vista fisiológico como del psicológico, dando por ello ciertas reacciones que lo inducen a responder de una manera especial, pero que en cierta medida lo inclinan a adoptar ciertas decisiones que, independientemente del grado de control de ellas, pueden encausar las reacciones en su cuerpo. Esto es, el ambiente orienta al organismo a emitir ciertas reacciones si éste está preparado para ello.



Fig. 4.13. Los experimentos fisiológicos en los perros desarrollados por Pavlov, permitieron comprender algunas de las bases de su comportamiento natural, que pueden ser extensivas hacia el ser humano y hacia otras especies.

4.2.2. Edward Lee Thorndike

Este científico americano estuvo desarrollando su trabajo en la Universidad de Columbia, enfocándose prácticamente hacia el surgimiento de la psicología animal, así como paulatinamente hacia el conductismo. De todas las áreas que estuvo investigando Edward L. Thorndike (1874-1949), probablemente la que haya generado mayor contribución por los datos obtenidos, sea la del comportamiento de los gatos en sus cajas problemas. Es en su tesis doctoral titulada “*Inteligencia animal: un estudio experimental de los procesos de asociación en los animales*” publicada en 1898, donde recoge parte de sus conclusiones experimentales sobre este tema. Estos inicios de experimentación controlada, fueron el resultado de oponerse a la mala costumbre de presentar ciertas personas el testimonio anecdótico en la prensa, que permitía evidenciar principalmente las situaciones positivas de ejemplos extraordinarios, como los casos donde se evidenciaba la gran inteligencia de un perro que volvía a casa después de perderse a una gran distancia, los cuales no garantizaban que eso realmente fuera así, pues todos los días se perdían perros y de éstos nunca se sabía nada.

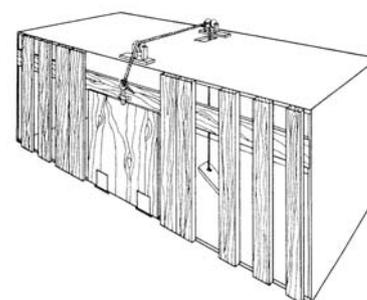


Fig. 4.14. Esta caja trampa fue diseñada por Thorndike para conocer el grado de inteligencia que pudieran evidenciar los gatos que metiera en ella. Para poder salir, debían pisar la tabla que quitaría el broche de la puerta. Ilustración: “*Learning animal*”. *The New Encyclopaedia Britannica*, Vol. 22, Macropaedia, 1991, p. 874.

Para controlar las respuestas que se estarían obteniendo de problemas formulados, Thorndike planeó varios laberintos a diversos animales (pollos, gatos, perros, ratas, etc.), a los cuales

⁴³ Pavlov, Ivan. “El sistema nervioso central de los animales superiores”. I. Pavlov. En *Reflejos condicionados e inhibidores*. Ed. Península, Barcelona, 1975, p. 78.

⁴⁴ Pavlov, Ivan. *Ibidem*, p. 79.

pudo en cierta forma comprobar que con frecuencia respondían adecuadamente por ensayo y error para salir de ellos, estableciendo conexiones entre los estímulos y las respuestas durante el aprendizaje. Sin embargo, también pudo comprobar que los gatos no aprendían por imitación, ni por manipulación directa (por ejemplo dirigirle su pata delantera para bajar un anillo que controlaba con un cordón, la apertura de una puerta), ni tampoco combinar varias respuestas aprendidas anteriormente⁴⁵ (fig. 4.14). Dos de las principales leyes que estableció este investigador en el ámbito del aprendizaje, son conocidas como *ley del efecto*, que se basa en presentar un aprendizaje más firme si los resultados son placenteros, mientras que se debilitan o borran si no conducen al resultado esperado. El otro aporte para mantener una mayor memorización y aprendizaje es conocido como *ley del ejercicio*, la cual se basa en que cuando se asocia una respuesta a una situación, se obtendrá una mayor conexión entre ambas.

De las contribuciones que aportó Thorndike al campo del comportamiento, sobresale la primera ley de la conducta relacionada tanto a los humanos como a los animales, propuesta en relación a la uniformidad de la naturaleza aplicable en la vida y la mente, como con la masa y el movimiento, donde una misma causa produce un mismo efecto, por citar que “la misma situación producirá, en el mismo animal, las mismas respuestas, y que si la misma situación produce en dos ocasiones dos respuestas diferentes, el animal debe haber cambiado”⁴⁶, haciendo por ello que la conducta sea, según esto, “predecible”, por no estar sus respuestas [conducta] conectadas aleatoriamente con la situación, sino que “son el resultado de la integración de su...naturaleza y del medio”. Por tanto, a partir de los experimentos realizados por Thorndike, se pudo comprobar que: A) El aprendizaje es gradual, lo cual implica que no se genera todo a la vez, produciéndose poco a poco, si bien conforme se va aprendiendo por enfrentar problemas similares, las respuestas se manifiestan más rápido. B) El aprendizaje se manifiesta automáticamente, no mediando para ello el pensamiento. C) Tales principios de aprendizaje, son aplicados a todos los mamíferos, incluyendo al ser humano⁴⁷ (fig. 4.15).

4.2.3. Wolfgang Köhler

Tal vez el más famoso de los psicólogos gestaltistas sea Wolfgang Köhler (1887-1967), quien también realizó estudios sobre la inteligencia de los chimpancés en la isla de Tenerife. Destinado a este lugar por la Academia Prusiana de las Ciencias, pudo extender sus investigaciones sobre los procesos cognitivos superiores, poco antes de que estallara la primera guerra mundial, desde 1913 a 1920. Él pensaba que la resolución de un problema dependía en gran medida de las capacidades del individuo quien obtuviera una imagen global (una Gestalt) del



Fig. 4.15. Algunas de las conclusiones a las que llegó Thorndike, citan que los animales aprenden gradualmente, manifestándose su aprendizaje como consecuencia de una respuesta automática y no mediante su pensamiento.

⁴⁵ Santamaría, Carlos. *Historia de la psicología. Op. Cit.*, pp. 121-122.

⁴⁶ Carpintero, Helio. *Historia de las ideas psicológicas, Op. Cit.*, pp. 281-282.

⁴⁷ Hengenhahn, B. R. *Op. Cit.* p. 381.

problema enfrentado, pues con frecuencia los asociacionistas consideraban que los resultados positivos de un problema se debían en gran medida al azar y a su experimentación por ensayo y error. Básicamente su investigación se centró en encontrar una situación en la que este mecanismo no pudiera explicar los resultados positivos.

Köhler planeaba un problema al chimpancé y preparaba todos los elementos que pudieran ser parte de las respuestas positivas, ubicándolos cerca de donde los pudieran utilizar. Esto es, que el simio obtuviera una visión general del problema para resolverlo. El problema consistía en colocar un plátano que colgaba del techo, fuera del alcance del animal, pero fácilmente perceptible. Aunado a ello, ubicaba diversas cajas de madera para que pudieran ser fácilmente transportables para subirse a ellas cuando éstas se colocaran debajo de la fruta. Köhler también decía de que “no es una característica del chimpancé, cuando se le lleva a una situación experimental, hacer algún movimiento al azar, del que entre otras cosas, podría surgir una solución no genuina”⁴⁸ (fig. 4.16). De igual modo, expone que es raro que intente algo que pudiera considerarse como una relación accidental con la situación, a excepción de que su atención se desvíe del objetivo, siguiendo con frecuencia una etapa de perplejidad o tranquilidad (que pudiera catalogarse como de estudio), pero que con frecuencia las soluciones nunca aparecen en un desorden de impulsos ciegos.

De los chimpancés con que trabajaba Köhler, fue Sultán el que pudo resolver con mayor eficiencia un experimento que consistía en unir dos bastones de cañas, una dentro de la otra, con el fin de alcanzar un plátano que estaba colocado fuera de su alcance. Para esto describe este autor, que después de un tiempo de estar experimentando diversas opciones para poder alcanzar el objetivo con la extensión y uso de una sola caña, ya cansado el chimpancé de estar experimentando por más de una hora, se puso a jugar con dos de ellas y casualmente las introduce formando una caña más larga, “se pone en pie de un salto y se dirige rápidamente a las rejás [...]; una vez ahí, utiliza la caña doble para atraer hacia sí un plátano”. Si bien al principio se presenta de manera muy débil su unión por estar poco insertadas, vuelve a intentarlo logrando así mayor firmeza entre ellas, y “emplea el instrumento así fabricado para acercar una fruta”. Y continúa diciendo más adelante que “El procedimiento parece agrandar extraordinariamente al animal; la impresión que nos da es la de encontrarse en un estado de gran excitación”, atrayendo posteriormente toda la fruta cerca de él para después consumirla⁴⁹ (fig. 4.17). Este tipo de respuestas que pudo comprobar inicialmente Köhler, no fue de ningún modo una respuesta aislada a otros que se alcanzaron en ese lugar.

Así pues, en relación a la gran capacidad de otro de los chimpancés de Köhler llamado Grande, este investigador describe

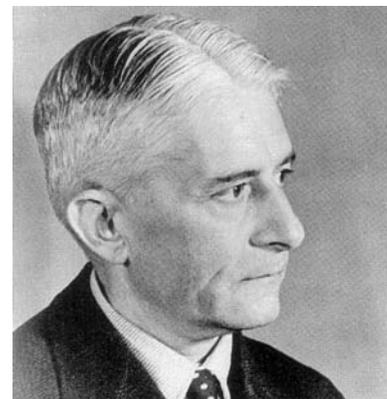


Fig. 4.16. Las investigaciones sobre la conducta de los chimpancés generadas por Köhler, comprobaron la creatividad de estos animales para resolver sus problemas así como el grado de su inteligencia.

Foto: E. B. Newman / Departamento de Psicología de la Universidad de Harvard.

⁴⁸ Sahakian, William S. *Historia de la psicología*. Ed. Trillas. México D.F. 1982, p. 479.

⁴⁹ Köhler, *Op. Cit*, p. 154.

que además de llevar más lejos la técnica constructiva de sobreponer cajas en forma de torre para alcanzar un plátano sostenido a lo alto, poseía además otra gran ventaja respecto a los demás chimpancés, al manifestar con frecuencia un comportamiento por lo común más paciente si se compara con sus otros compañeros. Este chimpancé no se dejaba desanimar por los constantes fracasos, ocasionados con los frecuentes derrumbamientos masivos de las construcciones que realizaba, aunado a las consecuencias que a ello ocurrían que implicaban lógicamente nuevos problemas, por lo que con relativa prontitud, pudo armar una torre de hasta cuatro cajas para alcanzar la fruta, al apoyarlas en sus amplias caras para fortalecer su sostenimiento. Aún cuando se suspendió por algún tiempo este tipo de experimentos, cuando se reanudaron, Grande "seguía siendo la mejor arquitecta de todos y, en términos absolutos, era por lo menos tan buena como antes." Y si bien le costaba gran dificultad crear esas torres de cuatro niveles, al final siempre lo lograba. Köhler hace asimismo unas reflexiones sobre el valor de los resultados constructivos de estos primates que en parte los consideraba burdos y simples, al mencionar que si bien es cierto que las obras de las hormigas, abejas y arañas así como de las aves y castores son, desde un punto de vista constructivo, mejor logradas que las efectuadas por los chimpancés, es evidente que las de estos animales obedezcan probablemente a una ejecución totalmente distinta y más primitiva desde el punto de vista evolutivo.⁵⁰



Fig. 4.17. Chimpancé fabricando un nuevo instrumento. La imagen del chimpancé Sultán uniendo dos cañas para alcanzar un plátano, se tomó un mes más tarde, en condiciones adecuadas para la fotografía. Ésta procede de una película que se filmó en ese lugar. Foto: Wolfgang Köhler.

Otro punto que resalta Köhler sobre este tema, está en referencia a la posible objeción de observadores que considerarían tales logros en estos ejercicios obtenido por los chimpancés, como resultados propios de respuestas instintivas, objetando este autor, que si bien las acciones de las arañas y otros artesanos semejantes son llevadas con una verdadera maestría, como resultado de encontrarse perfectamente prefijadas en esas especies mucho antes de que se les presente la ocasión de utilizarlas, las condiciones específicas que se han presentado en los chimpancés obedecen más a respuestas de carácter *reflexivo* que implica pensar cómo pudiera obtenerse tal resultado, al nacer sin ninguna capacidad innata para alcanzar algo mediante el apilamiento de objetos, llegando a realizarlo a través de su propio esfuerzo si las condiciones se lo permiten.

Algunas de las conclusiones que rescata Köhler⁵¹ en sus investigaciones sobre chimpancés, indican que independientemente de la visión antropocéntrica que un observador humano mantendrá generalmente, el chimpancé comete tres clases de errores: 1. Errores positivos o buenos. [...] los cuales se caracterizan en que el animal no da una impresión estúpida sino más bien favorable, si el observador puede olvidar su preocupación con los logros humanos y concentrarse en la naturaleza de la conducta observada. 2. Errores por incompreensión total de las condiciones de la tarea. Esto puede ser visto cuando los animales, colocan una caja encima de otra, desplazándola de

⁵⁰ Köhler, Wolfgang. *Experimentos sobre la inteligencia de los chimpancés*. Ed. Debate. Madrid, 1989, pp. 165-168.

⁵¹ Köhler, Wolfgang. *The mentality of apes*. Liveright Paperbound Editions. New York, 1976, p. 194.

una posición estáticamente buena hacia otra peor. La impresión que se obtiene en estos casos es de cierta limitación inocente. 3. Errores graves provocados por habituación, en situaciones en las que el animal debe ser capaz de estudiar (por ejemplo arrastrar una caja hasta la reja de Sultán). Tal comportamiento es en extremo molesto, provocándole casi siempre enojo.

Por último, entre las conclusiones que menciona Köhler en su investigación sobre la inteligencia de los chimpancés, hace énfasis que si bien no todas las actividades y respuestas que realiza el chimpancé de manera inteligente son exactamente iguales a las realizadas por el ser humano, "los chimpancés exhiben una conducta inteligente del mismo tipo que la que conocemos en el hombre", indicando que es a su parecer una de las criaturas que evidencian mayor empleo de comprensión.

4.2.4. Burrhus Frederic Skinner

Probablemente el mayor representante del movimiento conductista americano haya sido Burrhus F. Skinner (1904-1990), quien se estuvo desarrollando sobre todo en el estudio de los fenómenos de la conducta, mediante el análisis de los estímulos y respuestas. Según Carpintero⁵², interpretaba el movimiento como la esencia de la conducta al ser "la actividad observable del organismo" que se caracteriza por ser algo muy complejo que se manifiesta más como un proceso que como una cosa. De igual modo, la conducta se presenta generalmente como una realidad muy compleja por ser "cambiante, fluida, y evanescente", en otras palabras que se desvanece o esfuma, buscando a través del análisis efectuado, "descubrir las relaciones funcionales que prevalecen entre los aspectos medibles de la conducta y diferentes circunstancias y hechos de la vida del organismo". Es a través de los estímulos y sus respuestas que la conducta puede ser observable por encontrarse fuera del organismo, denominándole "reflejo" a la correlación entre esos dos elementos. En pocas palabras, el conductismo operante sostiene que la conducta se ha de considerar sólo como respuesta a ciertos estímulos externos, y su estudio deberá atenerse objetivamente a los hechos observables (fig. 4.18).

Skinner⁵³ encuentra dos grandes tipos de conexiones entre estímulos y respuestas, los cuales los interpreta como clases o tipos de acontecimientos, representados en el trabajo de Pavlov por un lado y en el de él por el otro. Si bien en la conducta respondiente de Pavlov, primero aparece el estímulo, y después se manifiesta su respuesta, en la conducta operante de Skinner, se manifiesta primero una respuesta de manera aparentemente espontánea, determinando ciertos efectos, los cuales inciden posteriormente sobre la conducta, bien para fortalecerla, o bien para extinguirla. Así pues, son estas res-

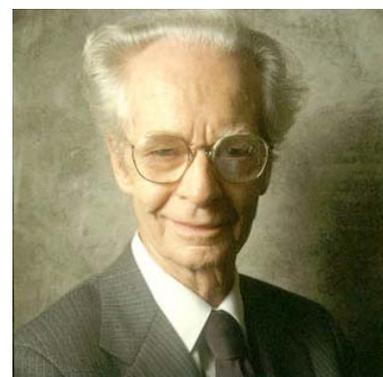


Fig. 4.18. Skinner definió como conducta operante la respuesta emitida por los animales que se basaban en estímulos externos.

⁵² Carpintero, Helio. *Historia de las ideas psicológicas*. Ed. Pirámide. Madrid, 2003, p. 378.

⁵³ Foto de Skinner:

<http://www.psychology.uiowa.edu/Faculty/wasserman/Glossary/homepage.html>

puestas o estímulos consecuentes los que guardan un valor funcional que constituyen la esencia de la investigación de este psicólogo. Los estímulos pueden estar divididos en cuatro tipos de acontecimientos definidos por alguna característica particular en concreto: A) Los provocadores, que son los que a partir de su aparición desencadenan la respuesta. B) Los discriminativos, que son los que indican la "presencia de la ocasión" para generar una respuesta, si bien no produciéndola directamente. C) Los emocionales, que producen ese particular estado en el organismo que es la emoción. Y D) Los reforzadores, que son las consecuencias producidas por esa respuesta la cual permite aumentar la probabilidad de nuevas respuestas. Según Carpintero, en el desarrollo de los análisis que generó Skinner, él buscaba cuantificar los datos obtenidos, atendiendo a la frecuencia de una respuesta como indicador de su correlación con determinada situación.⁵⁴

Skinner⁵⁵ hace mención a una caricatura que sintetizaba de manera eficiente la esencia de sus experimentos en la conducta de ciertos animales, al decir que "el organismo cuya conducta se ve más ampliamente codificada y más absolutamente controlada en investigaciones de este género [...] es el propio experimentador. Así lo captó muy bien el dibujante del Jester de Columbia (fig. 4.19). [...] Los seres que estudiamos nos refuerzan con más eficacia que nosotros a ellos". De manera parecida, en otro de sus libros, Skinner⁵⁶ hace alusión a una crítica que Bertrand Russell refiere, al mencionar que "los animales experimentales estudiados por los conductistas norteamericanos se comportaban como norteamericanos, corriendo de una manera casi al azar, mientras que los animales estudiados por los alemanes, se comportaban como alemanes, se sentaban y pensaban." No obstante el replicaba que si bien tales conclusiones pudieran interpretarse como broma, generalmente ese era el comportamiento del que hacían alusión sus investigadores, pues éstos actuaban de acuerdo a preconcepciones conductuales de carácter cultural que tenían una fuerte influencia en ellos, y que este factor orillaban a ello no sólo en esos lugares, sino en cualquier parte del mundo.

Skinner conocía el trabajo de Thorndike, quién había llegado a denominar anteriormente como conducta instrumental, el tipo de comportamiento que efectuaban sus animales estudiados. Años más tarde, al tomar como base los estudios de ese investigador, Skinner pudo interpretarlos más bien como conducta operante, porque ésta operaba sobre las características del entorno produciendo consecuencias. En otras palabras, esta conducta simplemente la *emitía* el organismo, o en caso de que no fueran causadas por él, no era importante conocer sus causas, porque para ello, lo que realmente era valioso saber, era que estaban controladas por sus consecuencias y no surgían a través de una estimulación que fuera conocida. De aquí que, si la respuesta operante conducía a reforzar el estímulo,

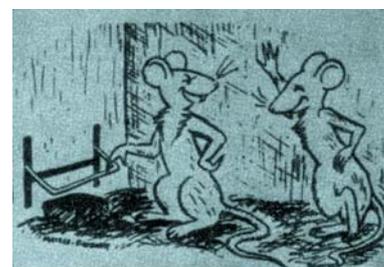


Fig. 4.19. Condicionamiento operante. "Chico, vaya que tengo condicionado a este fulano. Cada vez que presiono la palanca, me echa una bolita de comida." Ilustración: Jester de Columbia

⁵⁴ Carpintero H. *Op. Cit.*, p. 379.

⁵⁵ Skinner, B. F. *Registro acumulativo*. Ed. Fontanella, Barcelona, 1975, p. 136.

⁵⁶ Skinner, B. F. *Sobre el conductismo*. Ed. Planeta Agostini. Barcelona, 1986, p. 24.

el porcentaje de esa respuesta aumentaría. Esto evidenciaba según Skinner, la visión que debía seguir la psicología y la ciencia, respecto a que su compromiso era describir las relaciones empíricas y no tratar de explicarlas, porque en su opinión “la conducta se podía explicar totalmente en función de los sucesos externos del organismo”.⁵⁷ De manera similar, al estar la conducta dirigida por posibilidades de refuerzo, esto proporcionaba asimismo un grado de confianza para que se manifestaran ciertas soluciones a una gran cantidad de problemas. Es innegable que el pensamiento de este científico conlleva a interpretar el sustento de la conducta a partir de pruebas evidentes y no apegadas inicialmente a cuestiones teóricas, comprendiendo por tanto que todo comportamiento se podría sintetizar en que si se intentaba algo y pareciera que lo que se fuera a conseguir produciría algo de utilidad para el actuante, simplemente se persistiría en ello para alcanzarlo.

Según Hergenhahn⁵⁸, “en todas las aplicaciones de los principios de Skinner, la regla es siempre la misma: cambie todas las contingencias de refuerzo y cambiará la conducta.” Tales principios permitieron seguir determinados métodos de enseñanza en las palomas, donde algunas de ellas incluso podían jugar juegos de tenis, baloncesto, y otros muchos animales ser entrenados mediante la aplicación de los principios de este científico. Algunos de los principales puntos que se establecieron con las investigaciones de Skinner sobre el comportamiento de los animales y del ser humano, son: 1) La mayor parte de la conducta es aprendida, mientras que en general es mínima la conducta que posee un origen genético. 2) Mismos principios rigen el aprendizaje de los seres humanos, así como de los no humanos. Por tanto, el estudio de los animales puede enseñarnos sobre el aprendizaje del hombre. 3) Todas las respuestas que un animal es capaz de realizar, se pueden modificar por igual a través de la aplicación de los principios de aprendizaje. Sin embargo, investigaciones posteriores concluyeron que no se pueden aplicar los mismos principios de aprendizaje a todos los animales.

Otro punto de importancia referido por este investigador, está vinculado hacia la percepción de imágenes por parte de algún individuo, que contribuyen a encausar una conducta en particular por causa de ellas. Este planteamiento es explicado en el sentido de que “cuando una persona recuerda algo que vio una vez, o tiene fantasías o sueños, con seguridad que no está bajo el control de un estímulo actual”. Si bien es cierto que aún hoy, al hacer alusión Skinner a que es muy difícil que los animales informen acerca de las cosas que imaginan, no debería haber razón para que no fueran efectivas en otras especies los mismos estímulos bajo las cuales algún individuo humano viera las cosas que no están en realidad. Este planteamiento, si bien clásico en el ámbito conductual, nos encausa a suponer que existe la posibilidad de comprobar que por lo menos en las especies superiores pudiera haber un re-

⁵⁷ Hergenhahn, B.R. *Introducción a la historia de la psicología. Op. Cit.*, p. 450.

⁵⁸ Hergenhahn, B.R. *Ibidem*, p. 452.

gistro de representaciones mentales que le encausarían a manifestar sus movimientos de una manera especial.

¿Cómo lo ha comprobado el conductismo operante? Skinner dice que es factible hacer que ciertas especies de animales puedan responder a post-imágenes, de tal manera que al ir en aumento la privación, se pueda inducir a ese individuo (por ejemplo una paloma), a dar respuesta de que una forma geométrica, tomemos como base un cuadrado, pudiera ser percibido como triángulo. Asimismo, no existe motivo alguno para dudar de que al utilizar el mismo sistema en una superficie en blanco, pudiera responder el animal como si se tratara de un triángulo al haberla reforzado previamente. Si bien es cierto que tales experimentos se manifiestan con frecuencia en las pruebas controladas de laboratorio, no podemos dudar de que en la realidad, se manifestaran ciertos estímulos que condujeran a obtener resultados parecidos en cuanto a los principios expuestos bajo este esquema.

4.3. Científicos de la etología clásica

Ahora bien, la ciencia que se ocupa de estudiar el comportamiento de los animales, en cuanto al conjunto de criterios y modelos que se exponen ante distintas situaciones en su vida, es la etología. Ésta busca exponer de manera muy precisa, los lineamientos considerados uniformes que se presentan en el comportamiento animal y humano, explicando los criterios naturales con que se manifiestan. Durante el s. XIX, la etología nació como ciencia y se sabe que el primer científico que utilizó este nombre fue el francés Etienne Geoffroy Saint-Hilaire. Otros grandes investigadores, como el naturalista inglés Charles Darwin, mencionaron en sus publicaciones la importancia del estudio de los comportamientos e instintos que se manifestaban entre los animales. Este es el caso a que hace alusión Darwin en su obra *Sobre el origen de las especies* de 1859, así como también Iván Pavlov, quien realizó investigaciones sobre los reflejos condicionados, entre otros.

Ya dentro de los años 30, los investigadores se concentraron en tres grandes campos de estudio, los cuales pudieron ser explorados de manera profunda por célebres científicos en el campo etológico. El primero enfocado hacia los mecanismos fisiológicos que se manifiestan en el comportamiento así como en los sistemas sensoriales, en particular por Charles Scout Sherrington, quien investigó en especial el sistema nervioso de los animales. El segundo dirigido hacia el aprendizaje y conducta en condiciones controladas de laboratorio, desarrolladas principalmente por el etólogo estadounidense B. F. Skinner. Y el tercero que estaría orientado hacia la observación conductual de los animales en su ambiente natural, actividad que estuvo contemplada por eminencias como Karl von Frisch, Konrad Lorenz y Nikolaas Tinbergen. Sin embargo, a diferencia de los científicos estadounidenses que se concentraban en mediciones arbitrarias de la "inteligencia" o en la "capacidad de aprendizaje", generadas en estudios de laboratorio, los etólogos europeos enfocaron sus esfuerzos en observaciones y conclusiones obtenidas en el medio ambiente donde se desenvolvía cada especie, a través de la manifesta-

ción de cualquier indicio que reflejara su conducta natural, fuera en sus exhibiciones de cortejo, signos sociales, mecanismos de aislamiento de especies, comportamientos de nidificación, así como los desenvolvimientos territoriales, entre otras.

4.3.1. Karl von Frisch

Desde las primeras investigaciones que pudo desarrollar el profesor austriaco Karl von Frisch (1886-1982) sobre la conducta animal, pudo rescatar de ellas peculiaridades muy importantes como la percepción química y visual de los peces y las abejas, que posteriormente le sirvieron para desarrollar una de las más importantes contribuciones a las ciencias: Desentrañar el lenguaje de las abejas, hecho que le valió obtener junto con otros investigadores, el Premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1973 (fig. 4.20). Algunos de los aportes que pudo comprobar von Frisch en los peces, fueron las singularidades conductuales en ciertas especies. Por ejemplo, si bien es cierto que estos organismos no son capaces de percibir los colores, pueden sin embargo diferenciar muchos pigmentos así como ser muy sensibles a los sonidos.

Mencionaba von Frisch que desde hace más de 140 años, el naturalista alemán Chr. K. Sprengel (1750-1816) refirió que las plantas que presentan flores brillantemente coloreadas o con olores llamativos o ambos, producen polen que invitan a que los insectos se alimenten de ellas y realicen la polinización de manera rápida y segura, al volar de una flor a otra. Sus observaciones⁵⁹ se centraban en decir que “parece probable que las flores tengan su color y su olor para hacerse más impactante a sus visitantes. De esta manera, los insectos pueden más fácilmente encontrarlas y obtener su alimento, garantizando la polinización de las flores.” No obstante tal planteamiento no fue aceptado en ese tiempo. Incluso hasta ya en el s. XX, existía la idea de que las abejas fueran daltónicas, y por tanto no distinguían los colores.

Al estudiar a la abeja común (*Apis mellifera*) en 1919, descubrió que este insecto posee un sentido del olfato muy parecido al del ser humano, pudiendo además diferenciar la gran mayoría de los colores, excepto el rojo. Tales conclusiones permiten concebir algunas ideas que pudieran servir como pautas para experimentar posteriormente en el ámbito de la apicultura, en la aplicación del diseño en los panales artificiales generados por el hombre, no necesariamente en un aspecto superfluo de la ornamentación, sino en otros criterios que ayudarían a organizar mejor su desenvolvimiento de polinización, al distribuir igualmente en conjuntos cromáticos los cultivos de plantas y flores que se encontrarán cerca, por citar esto sólo como una idea, pues si cada tipo de flor posee una especie de polen en particular que da un sabor determinado, ¿existirá un tipo de movimiento especial para decir “polen de flor amarilla, o polen de flor blanca que conlleve a conseguir un sabor particular de



Fig. 4.20. Dr. Karl von Frisch. Descubridor del lenguaje de las abejas e investigador de la arquitectura animal. Foto: Archivo Premio Nobel.

⁵⁹ von Frisch, Karl. “The language of bees”, en *Bee World. Science Round-Up*. Summer, 1993, pp. 91-98. <http://www.beesource.com/pov/wenner/bw1993.htm>

miel? Ante esto, von Frisch⁶⁰ nos da la respuesta al decir que “el olor de la bailarina indicaría las flores específicas que serían buscadas, y la vivacidad del baile, la riqueza de la fuente.”

Al regresar a la universidad de Munich en 1950, von Frisch descubrió que las abejas podían ver la luz polarizada orientándose con el sol como si fuera una brújula, aún en los días nublados. Ante esto, pudo después confirmar que las abejas realizan una serie de movimientos denominados danzas circulares, si habían encontrado flores a cierta distancia, mientras que la danza sería oscilante si la distancia fuera mayor. Tal vez la gran mayoría de las personas no habremos pensado que el habitáculo donde la abeja vive, está también acondicionado o preparado para que ella desarrolle su famosa danza comunicativa hacia sus semejantes, sirviéndole de telón para la ocasión de informar los detalles del lugar de recolección del polen. Von Frisch⁶¹ comenta sobre el lenguaje de las abejas que: “Además, el baile que protagoniza [la abeja] transmite una descripción exacta de la dirección y la distancia de la meta. La cantidad y la precisión de la información exceden con mucho cualquier otro sistema conocido por el hombre de comunicación entre animales.”

Este autor fue uno de los primeros investigadores en el siglo XX, que concibió la idea de interpretar a los habitáculos de los animales, bajo un esquema conceptual similar a la arquitectura humana, sustentada como un todo organizado. Bajo este punto, von Frisch⁶² rebate a los que pudieran objetar tales planteamientos, diciendo que: “Nosotros los humanos estamos orgullosos de nuestras invenciones. ¿Pero podemos nosotros discernir con nuestras capacidades un mérito mayor que la de esos magistrales constructores que inconscientemente siguen sus instintos? Las raíces evolutivas del comportamiento humano, busca a lo lejos las pautas del comportamiento de animales. Los que están fascinados por estas conexiones necesitan sólo afianzarse en semejante rompecabezas, donde la arquitectura de los animales la encuentren quizás, más interesante y les absorba toda la vida.” Ejemplos de esto, se manifiestan en muchas especies de animales, donde sobresalen algunos habitáculos de ciertos peces, como el del pez dipneo, dipnoos, dipneustos o pulmonado, que presenta un habitáculo muy singular, así como por supuesto, los panales de las abejas, por citar sólo algunos. El Dipneo (*Protopterus annectens*) es una especie africana de pez que puede sobrevivir en temporadas secas en su ambiente, sellándose en un envoltorio mucoso dentro de una madriguera que hace rápidamente bajo el fango húmedo antes de que se asfixie, respirando aire que filtra a través de una tapa porosa⁶³ (fig. 4.21).

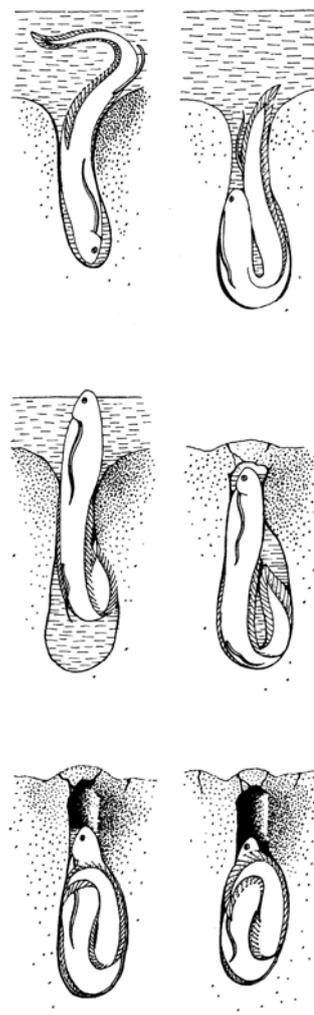


Fig. 4.21. El pez Dipneo (*Protopterus annectens*), hace un agujero en el fango para enterrarse en él, cuando está próximo a secarse el río. Ilustración: Juha Ikka.

⁶⁰ von Frisch. Karl. “Dialects in the Language of the Bees”. *Scientific American*. New York, Vol. 207, No. 2. Agosto, 1962. p. 79.

⁶¹ von Frisch. Karl. *Ibidem*. p. 79.

⁶² Pallasmaa, Juhani (Curador). *Animal Architecture*, Museum of Finnish Architecture. Helsinki, 1995. p. 2.

⁶³ Pallasmaa, Juhani (Curador). *Ibidem*, pp. 37-39.

Al hablar sobre los habitáculos de las polillas o mariposas nocturnas, von Frisch⁶⁴ también nos comenta que las orugas de distintas especies (la *Ganepteryx rhamni*, la *Pieris brassicae*, la *Vanesa atalanta*, la *Apatula ilis*, entre otras muchas más), suelen construir una vivienda que no abandonan con agrado. Al poseer unas glándulas especiales llamadas sericígenas, pueden con ellas generar un filamento fluido de seda, el cual se endurece con prontitud al estar en contacto con el ambiente. Es de esta manera que la oruga adulta del gusano de seda (*Bombix mori*), teje su capullo que le permitirá convertirse en ninfa. Este capullo es del mismo material en donde se han instalado, asemejándose por ello con gran frecuencia para pasar desapercibidos. Ahora se sabe que debido a la gran sensibilidad de su piel a las inclemencias del clima, estos tipos de bolsas ayudan a conservar con mayor seguridad a sus inquilinas, tomando del mismo material la humedad necesaria para no reseca su pequeño cuerpo. Ante esto, von Frisch⁶⁵ nos comenta: “Los tubos de vivienda en forma de aljaba no sólo protegen a las orugas de ser vistas y de recibir heridas en sus delicados cuerpos, sino que cumplen también otra tarea importante. [...] Han de extraer de sus alimentos toda la humedad que necesitan. [...] Es realmente asombroso cómo las jugosas oruguitas pueden satisfacer sus necesidades de líquido extra-yéndolo de esa materia.”

4.3.2. Konrad Z. Lorenz

Tras doctorarse en medicina, el profesor austriaco Konrad Lorenz (1903-1989) se enfocó a investigar con gran pasión el ámbito de los animales. Podría decirse que Lorenz constituyó el espíritu ideológico de la etología clásica del siglo XX, al marcar las pautas y directrices de su estudio, así como la orientación que encausaría a esta ciencia hacia la esencia de su estudio. Ganador del Premio Nobel de Medicina en 1973 junto con otros dos etólogos europeos, tal reconocimiento a su labor científica permitió asentar con mayor firmeza, el reconocimiento de la psicología animal en el ámbito de la ciencia. Estos resultados no fueron por supuesto, fortuitos. Al analizar su historia personal, nos encontramos que con frecuencia su casa se veía envuelta en actividades que se vinculaban estrechamente con los animales, donde era común ver en ciertas épocas, gansos, grajillas, monos, perros, etc., correr libremente por la casa, aunado a espacios reservados para peces y otros animales, siendo por tanto una ambiente de estudio y reflexión sobre diversas especies. Básicamente el planteamiento de Lorenz partía de la idea de que se podría aprender más de los animales al observar lo que hacían de manera natural, que teniéndolos resguardados en espacios preconcebidos, reducidos y controlados en laboratorio.

Es probable que uno de sus descubrimientos más famosos haya sido el referido hacia la denominada acción del *imprinting* o impronta, que consiste básicamente en que ciertos estímulos innatos se inclinan a ejecutar ciertos movimientos de manera

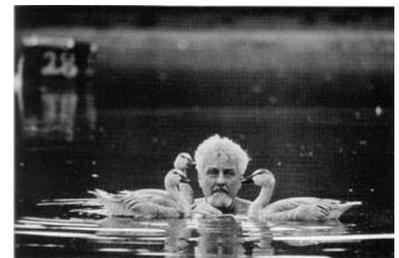


Fig. 4.22. Karl Lorenz descubrió el comportamiento que se denomina *Imprinting* o impronta, que consiste en que ciertas aves siguen a un individuo mayor que se mueva adoptándolo como madre. Foto: Nina Leen.

⁶⁴ von Frisch, Karl. *Doce pequeños huéspedes*. Ed. Salvat, Biblioteca Científica, Barcelona, 1986, pp. 81-91.

⁶⁵ von Frisch, *Ibidem*, pp. 88-89.

natural, como el seguir a algún individuo grande que se moviera, y que pudiera ser interpretado como su progenitora, fenómeno muy común entre ciertas aves (fig. 4.22). Si bien insistía en que la etología debería describir los hechos de manera objetiva, se veía con frecuencia envuelto, en apreciaciones que algunos críticos tachaban de humanizar las emociones de las especies estudiadas, atribuyendo (si bien no siempre) a emociones que pudieran rayar en el límite entre los sentimientos humanos y los que supuestamente poseen algunas especies de animales superiores. En otras palabras, el proyectar las motivaciones humanas hacia los animales.

Varios factores de carácter conductual permiten encausar una respuesta apropiada para satisfacer un problema que invada a un organismo. Afirma Lorenz⁶⁶, que en la raíz de toda conducta instintiva existe un "núcleo" innato, por lo general estable y genéticamente precisado. Este núcleo, interpretado como un conocimiento o "saber innato", es manifestado de dos maneras, donde el primero sería a través de unas actitudes o actos instintivos precisos, los cuales se expresarían independientemente del entorno; y el segundo, mediante determinadas capacidades para atender de una manera en especial a los estímulos y sus relaciones. Por ejemplo, Lorenz⁶⁷ comparaba el desenvolvimiento de dos especies de peces que poseen semejanzas conductuales en cuando a su espíritu constructivo de sus nidos, así como a una inclinación combatiente: el pez espinoso macho gasterósteo (*Gasterosteus aculeatus*) (fig. 4.23.) y el pez paraíso macho (*Macropodus operularis*) (fig. 4.24.). Mientras que el primero "excava un agujero en el fondo del agua, éste edifica en la misma superficie del agua y hasta por encima de ella; uno emplea como material de construcción fibras vegetales y una secreción renal, y el otro, aire y saliva, pues el palacio aéreo del combatiente, como el de otras especies próximas, consiste en un montón de burbujas de aire, estrechamente adheridas entre sí y que forman salientes sobre el nivel del agua, recubriendo de tenaz saliva muy resistente. Mientras lo construye, el macho luce sus colores más bellos, que aún ganan en fuerza y luminosidad cuando se aproxima una hembra."

Es interesante referir igualmente que la curiosidad, el juego, y la investigación, entre otros factores, permiten alcanzar mejores resultados en algunos problemas enfrentados. Ante esto, considera este autor que "los inventos se realizan en el "campo de distensión" del juego no funcional y no motivado por una apetencia específica, y su aplicabilidad práctica se descubre sólo a posteriori."⁶⁸ Tales conclusiones pueden ser claramente rescatadas en las respuestas que pudieron observarse en varios individuos tanto humanos como animales, donde en lo particular el chimpancé Sultán de Köhler, manifestó alcanzar dichos logros después de conducirse de esta

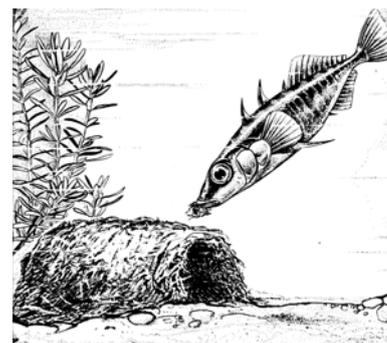


Fig. 4.23. El pez espinoso gasterósteo (*Gasterosteus aculeatus*), elabora un sencillo pero funcional habitáculo para procrear en el fondo del agua. Ilustración: Turid Hölldobler-Forsyth.

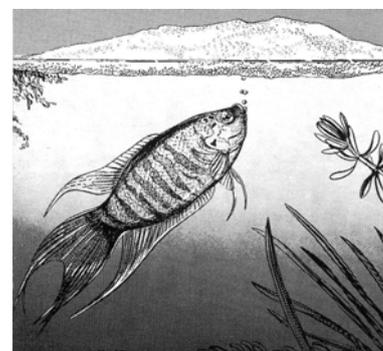


Fig. 4.24. El pez paraíso macho (*Macropodus operularis*), genera una nido formado por burbujas y saliva en la superficie del agua. Ilustración: Turid Hölldobler-Forsyth.

⁶⁶ Lorenz, Konrad. *La Etología*. Entrevista con Alain de Benoist. Ed. El Laberinto, Barcelona, 1989, p. 33.

⁶⁷ Lorenz, Konrad. *El Anillo del rey Salomón. Estudios de psicología animal*. Ed. Labor. Barcelona, 1962, pp. 50-51.

⁶⁸ Lorenz, Konrad. *Fundamentos de la Etología*. Ed. Paidós. Barcelona, 1986, pp. 294-295.

manera. Tal parece que en el desarrollo de lo que pudiera ser interpretado como diseño, éste puede presentarse de diversas maneras aunque todas ellas válidas. Aún cuando en algunos aspectos es destacable reconocer que la interpretación humana así como su ejemplificación ante este tópico son impresionantes, no lo son menos las acciones y paradigmas desarrollados en la naturaleza por los mismos animales.

4.3.3. Nikolaas Tinbergen

El profesor holandés Niko Tinbergen (1907-1989) de la Universidad de Leyden, obtuvo junto con von Frisch y Lorenz el Premio Nobel de 1973 en el mismo campo de la medicina. Gran parte de su vida académica e investigación, fue desarrollada posteriormente abajo el auspicio de la Universidad de Oxford. Si bien Lorenz fue el ideólogo de la etología, Tinbergen constituyó el experimentador así como el investigador de campo al realizar múltiples observaciones que ayudarían a esclarecer varios de los misterios conductuales de distintas especies, enfocándose al igual que los otros dos científicos mencionados, en una actividad muy marcada por estudios de campo e investigación. De pensamiento darvinista, este autor se centró, entre otros temas, a desarrollar investigaciones sobre el instinto, la conducta social, la nidificación de las avispas, las gaviotas, etc. (fig. 4.25).

La importancia de desarrollar su investigación tanto en el campo, bosques y playas, se justificaba al pensar que no todas las respuestas que se buscaban, podrían ser encontradas en un laboratorio, y obligaba a que se desarrollaran tales estudios en el propio medio ambiente de cada especie estudiada. De ahí que, más que ir en contra de los métodos controlados en un laboratorio, su pensamiento era más abierto al considerar la propia naturaleza de cada especie en su contexto habitual. Atraído por los animales silvestres que pudieran ser fácilmente encontrados, prefirió investigar a éstos, más que a extrañas especies que fueran difíciles de hallar en tierras lejanas, pues en su opinión, las especies comunes parecían presentar suficientes misterios para dedicarles toda una vida de investigación, preguntándose entre otras cosas, la manera en que las avispas cazadoras podían localizar sus pequeñas madrigueras después de volar grandes distancias de su ubicación original.

Tiempo después de haber realizado diversos experimentos, pudo comprobar que esta especie de himenóptero, tomaba mucho en cuenta los "hitos" que se encontraban alrededor de la entrada de sus habitáculos, como pudieran ser pedruscos, ramas, hojas, manojos de hierba, etc., sirviéndoles como referente orientativo de su acceso. Ante este hecho, Tinbergen⁶⁹ nos explica que: "Se ha demostrado experimentalmente que los llamados estudios de localidad [...], son el medio de aprender la posición del nido en relación a ciertas marcas." Tales comentarios nos refieren directamente al empleo de un sistema de orientación que en el ámbito humano bien pueda ser

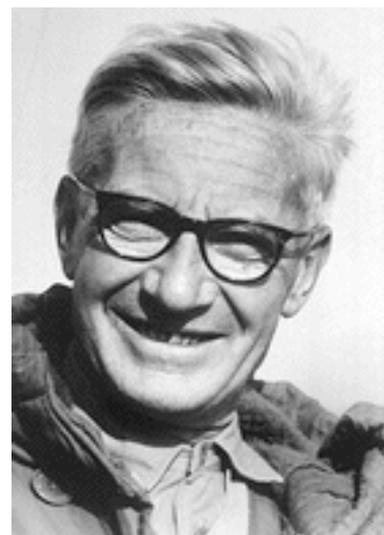


Fig. 4.25. Dr. Niko Tinbergen. Investigador del comportamiento instintivo de varias especies, así como de la construcción de nidos de varias avispas. Foto: Archivo Premio Nobel.

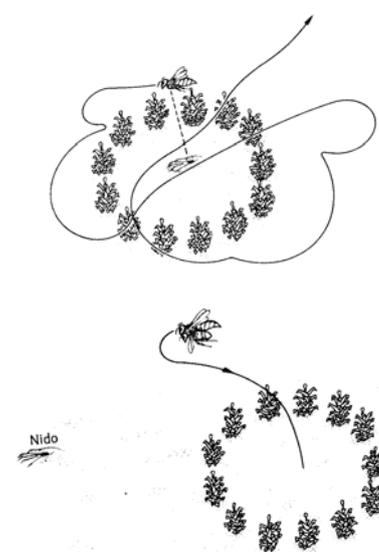


Fig. 4.26. (Arriba) La avispa *Philanthus* memoriza los hitos antes de retirarse de su madriguera. (Abajo) Si se cambian éstos, sufre desorientación por su aprendizaje, y no encontrará con facilidad su madriguera. Gráfico: Según Niko Tinbergen

⁶⁹ Tinbergen, Niko. *El estudio del instinto*. Ed. Siglo. XXI, México. DF, 1970, pp. 163 y 164.

interpretado claramente, como una señalización que sitúe al usuario sobre la ubicación exacta de un lugar en especial.

¿Qué similitudes existen entre los referentes que ha adoptado esta avispa para orientarse mejor y los que normalmente se emplean en la sociedad humana? ¿Existe mayor frecuencia de adoptar como hitos formas sencillas o complejas? Uno de los descubrimientos más interesantes sobre esta especie en cuanto a la identificación de su madriguera, es descrita por este autor al decir que “Se puso un círculo de veinte piñas de pino alrededor del nido de una avispa [*Philanthus*], mientras ésta se hallaba dentro. Al salir hizo un estudio de localidad de seis segundos y partió. Entonces se quitaron las piñas y se dispusieron del mismo modo a treinta centímetros de distancia. Cuando regresó la avispa 90 minutos después, con una abeja que había atrapado, se observó trece veces su elección, entre el nido auténtico y los “faros” cambiados, modificando cada vez dichos indicadores. Eligió los “faros” todas las veces y no dio con el nido hasta que no se volvió a establecer la situación original” (fig. 4.26).

Caso similar de interés, se volvió a observar al estudiar el comportamiento constructivos de los cuervos en sus nidos. “Los cuervos que construyen nido por primera vez en su vida –cita este autor– no tienen casi selectividad al elegir palitos. Sin embargo, pronto aprenden a escoger los que mejor se prestan a la construcción del nido. No obstante, la selección del lugar del nido y las actividades de construcción propiamente dichas no son alteradas por condicionamiento. El perfeccionamiento de la construcción en las aves viejas se ha interpretado a menudo como debido a la experiencia, pero parece fuera de duda que sea consecuencia de la maduración: el primer año, los pájaros construyen malos nidos por ser baja la motivación [hormonal]”⁷⁰.

Así, ante estos hechos, ahora se tiene un poco más de certeza para admitir que es posible la existencia de cierto grado de designio en la conformación de habitáculos generados por éstas y otras especies, al depender para su sobrevivencia de una asombrosa capacidad de aprendizaje y memorización de nuevas configuraciones que se requieren al cambiar con cierta frecuencia el entorno. Otra de las investigaciones en que estuvo trabajando este científico, fue en relación a los habitáculos de la avispa *Ammophila*, o la avispa de la arena. Las hembras de esta especie, excavan reducidas madrigueras verticales con forma de J, las cuales presentan poca profundidad de alrededor de unos 4 o 5 cm. terminando en una pequeña cámara donde guardan las orugas que servirán de alimento para sus larvas. Generalmente en la primera oruga introducida, la avispa pone sus huevos, sirviéndole aquella de alimento posteriormente cuando haya entrado en su fase de crisálida, permaneciendo en estado latente todo el invierno, y saliendo ya como avispa nuevamente, en el verano siguiente para iniciar nuevamente su proceso reproductor en la cons-



Fig. 4.27. Diferentes etapas de la construcción del nido de la *Ammophila*. Ilustración: Según N. Tinbergen.

⁷⁰ Tinbergen, N. *El estudio del instinto*. *Ibidem*, p. 165.

trucción del nido.⁷¹ Ha de mencionarse lo asombroso que resulta la manera en que se genera el sellado de su madriguera.

Describe Tinbergen que al haber excavado su habitáculo y provisto de varias orugas en él, deposita en uno de ellos su larva, "Después lo cerraba de una manera excepcional. Sirviéndose de la cabeza a modo de martillo, apretaba con fuerza los guijarros que había dejado caer en el pozo, zumbando furiosamente todo el tiempo. Esto era lo último que hacía por la larva de tal nido; venía a ser como echar el cerrojo a la puerta."⁷² Sin embargo, puede ser que aún más asombroso que esta construcción de su nido, sea el proceso metódico que lleva a cabo para organizar las distintas madrigueras que ha construido a la vez, siguiendo en esencia lo que podría ser entendido como un verdadero proceso de diseño que le permite optimizar tanto su tiempo como su trabajo realizado, pues incluso llega a construir a la vez dos o a veces hasta tres nidos al mismo tiempo, comprendiendo en cada uno de ellos una historia diferente. De esta manera la avispa *Ammophila* debería: 1) Seleccionar un lugar. 2) Realizar las excavaciones; 3) Sellar provisionalmente las entradas mediante una o varias piedrecillas. 4) Capturar una oruga; 4) Trasladar la oruga a algún nido; 5) Quitar los pedruscos; 6) Meter la oruga; 7) Depositar el huevo en la oruga; 8) Cerrar la entrada; 9) Reaprovisionar la madriguera; 10) Sellar nuevamente la entrada, hasta que fuera su última visita al haber ingresado 3 o 4 orugas en cada nido (fig. 4.27). Esto, por supuesto, multiplicado para cada uno de los nidos implicados con sus respectivas actividades requeridas. Después de esto, cada nido sería abandonado y la avispa moriría antes de conocer a su descendencia. Sorprende en gran medida pensar que este tipo de actividades no son sólo el producto de un comportamiento innato, sino que están mezcladas también las actividades que implican un estudio de reconocimiento de campo y un aprendizaje de los hitos aledaños para desempeñar eficientemente su empresa.

4.4. Científicos de la etología actual

Después de algunas décadas, en que se confrontaron en gran medida las diferencias entre los métodos de la psicología conductiva americana y los de los etólogos europeos, éstas actualmente han sido subsanadas e integradas en el estudio global de la etología, al haber comprendido que las principales cualidades de cada método empleado por las respectivas escuelas, poseen en gran medida, ciertos atributos y cualidades que no es correcto menospreciar. Así pues, la etología ha encausado su esfuerzo en aprovechar todas las vertientes que de alguna manera pudieran ser de beneficio hacia la ciencia, ajustando un criterio positivo aunque estricto.

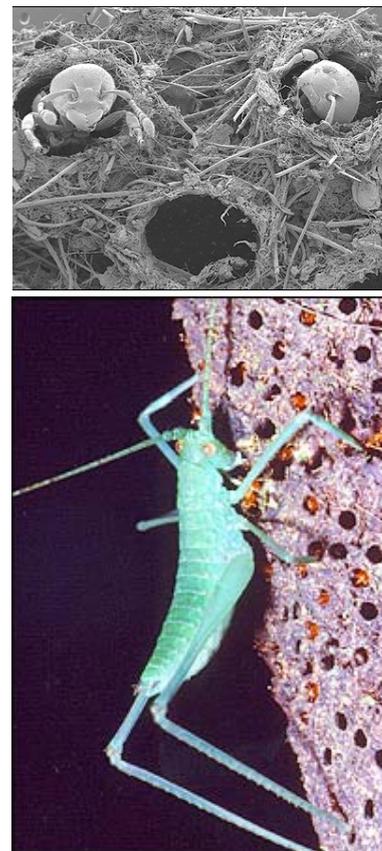


Fig. 4.28. Las hormigas tramperas del amazonas (*Allomerus decemarticulatus*), construyen orificios que cubren como trampas en un tallo de un arbusto. Al meter la pata algún insecto (p. ej. este saltamontes), las hormigas se la estiranán desde adentro hasta que quede inmóvil. Después, otras hormigas lo atacarán para despedazarlo.
Foto: Alain Dejean y Jerome Orivel.

⁷¹ Tinbergen, Niko. *Naturalistas curiosos*. Ed. Salvat. Biblioteca Científica. Barcelona, 1986, pp. 51-52.

⁷² Tinbergen, Niko, *Ibidem*, p. 56.

Sin embargo, a raíz de la publicación de E. O. Wilson quien introdujo en su libro *Sociobiología*⁷³ tal concepción, este autor aplicaba la teoría de la evolución al desarrollo conductual en distintas sociedades de especies, incluso la humana, viéndose en parte afectada esta última por las connotaciones negativas que de ello derivaban. Ante esto, la reacción de los científicos sociales que se han interesado en esa misma perspectiva, han optado por denominarse asimismo como psicólogos evolutivos, centrándose en estudios cognitivos del comportamiento de diversas especies, principalmente los primates. Si bien actualmente se han suavizado las diferencias entre los sociobiólogos y los psicólogos evolutivos, persisten todavía algunas claras discrepancias en otros puntos, como el de adecuar y “aplicar conceptos tradicionalmente asociados a los humanos, como las emociones y los pensamientos, a los animales no humanos.”⁷⁴ La sociobiología se ha centrado en estudiar más los aspectos referentes a las *estrategias* y el *análisis del coste-beneficio* de determinadas acciones en las conductas de los animales, en comparación con el estudio de las conductas estereotipadas de dichas especies, pues al indicar que los organismos contrastan y evalúan las diferentes alternativas que pudieran presentarse antes de decidir qué se podría hacer, tales planteamientos nos llevan directamente a uno de los principios básicos que han sido adoptados desde hace mucho tiempo en el diseño en cuanto a su interpretación, referido directamente a que: Diseñar es decidir. Así pues, los sociobiólogos han pensado que de ser cierto sus planteamientos, el organismo elegiría lo que podría hacer de acuerdo a sus facultades incrementando con ello, las probabilidades de su supervivencia al extender sus genes en las siguientes generaciones.⁷⁵

Desde hace algunos años, más que una fuerte influencia de alguna personalidad sobre la orientación del sentido que lleve el estudio de la conducta, ésta se ha ido expandiendo hacia múltiples direcciones que le permiten enriquecer en conjunto el entendimiento de esta ciencia. Tal es el caso de trabajos de diversos científicos que poseen en común un mismo objeto de estudio, aunque desarrollado independientemente cada uno de ellos en un espacio en particular. Estas investigaciones, como las desarrolladas sobre la cultura y el uso de instrumentos de los chimpancés presentado por Whiten, Goodall, McGrew, Nishida, Reynolds, Sugiyama, Tutiin, Weangham y Boesch⁷⁶, o los estudios conductuales de nuevas especies, como la hormiga trampera *Allomerus decemarticulatus*, descubierta recientemente en la selva amazónica por un equipo de investigadores de las Universidades de Toulouse, la Universidad de Illinois y de la Universidad Blaise Pascal, liderada por el



Fig. 4.29. Grupo de imágenes que se usaron para investigar las preferencias estéticas de los monos capuchinos (*Cebus apella*) y los monos tití (*Saimiri sciureus*). En general, ellos preferían las imágenes simétricas a las asimétricas, así como las formas regulares a las irregulares. Al igual que los humanos, se comprobó que estos monos preferían los estímulos visuales al encontrar un placer estético en ellos.

⁷³ Wilson, E. O. *Sociobiology: The new synthesis*. Cambridge: Harvard University Press, 1975. Edición en castellano: Wilson, Edward O. *Sociobiología. La nueva síntesis*. Ed. Omega. Barcelona, 1980, 701 pp.

⁷⁴ Maier, Richard. *Comportamiento animal. Un enfoque evolutivo y ecológico*. Ed. McGraw Hill. Madrid, 2001, p. 6.

⁷⁵ Hergenhahn, B. R. *Introducción histórica de la psicología, Op. Cit.*, pp. 652-653.

⁷⁶ A. Whiten, J. Goodall, W. C. McGrew, T. Nishida, V. Reynolds, Y. Sugiyama, C. E. G. Tutiin, R. W. Wrangham y C. Boesch. "Culture in chimpancés". *Nature*. Vol. 399. 17 June 1999, pp. 682-685.

investigador francés Jerome Orivel⁷⁷ (fig. 4.28), o el continuar en investigaciones ya iniciadas con anterioridad en campos más difíciles de comprobar como es el estudio de las capacidades estéticas de los monos, desarrollada por Anderson, Leighty, Kuwahata, Kuroshima y Fujita⁷⁸ (fig. 4.29), por citar en general sólo algunas, son ejemplos claros del enfoque habitual que la ciencia de la etología ha ido desarrollando en los últimos años y en las cuales podríamos encontrar interesantes conceptos que pudieran enriquecer al diseño humano cuando comprendamos con mayor claridad su esencia.

⁷⁷ Orivel, Jerome, et al. "Tramp Ant". *Nature*, Vol. 434. 21 abril 2005.

⁷⁸ Anderson, James R., Leighty, Catherine A., Kuwahata, H., Kuroshima H., y Fujita, K. "Are monkeys aesthetists? Rensch (1957) Revisited". *Journal of Experimental Psychology Animal Behavior Processes*. Washington, Vol. 31. No. 1. January 2005, pp. 71-78.

