



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

5. Sobre la conducta de los animales

5.1. Sobre la conducta animal

Toda conducta, como reflejo exterior de las necesidades internas o externas de cualquier individuo, son en general complejas, y marcan con ello los síntomas de las inquietudes que requieren para alcanzar algo. ¿Bajo qué criterios de conducta resuelven sus problemas los animales? En general podemos hablar de diversos tipos, entre los que se encuentran los componentes innatos, los componentes de habituación, los componentes de ensayo y error, los componentes del *insight*, los componentes del azar, los componentes de sensibilización, entre otros. Si bien es cierto que en el animal éstos parten de un estímulo inmediato, cada uno de ellos poseen orígenes muy diversos, pues no necesariamente habrán de presentarse todos al mismo tiempo en un individuo, siendo probable que al final tanto para el ser humano como para el animal, lo que importe en realidad sean los resultados, y éstos sólo se lograrán alcanzar de manera más frecuente a través de un aprendizaje. El desarrollo del diseño de los animales, si es que cabría llamarles de esta forma a las soluciones generadas por ellos, ¿cómo son generados? ¿será accidental o habría algo oculto que no hayamos percibido todavía para comprender cómo generan tales respuestas? ¿son objetivos u subjetivos los animales al hacer sus obras? ¿cómo es aprendido? Sólo conociendo los lineamientos básicos del comportamiento animal, podremos comprender mejor por qué se desenvuelven de ese modo.

La etología, o ciencia del comportamiento, es un área del conocimiento de poco tiempo de antigüedad, comparada con otras ciencias, tales como la biología o la misma psicología, por mencionar algunas. Esta ciencia estudia entre otros puntos, las conductas innatas o adquiridas de los animales para resolver y superar todos y cada uno de los problemas que se le presentan en su medio físico y biológico, con el fin de desenvolverse, sobrevivir y reproducirse.¹ De igual manera, entenderemos como conducta al comportamiento emitido por cualquier individuo vivo que se manifiesta de manera externa o interna en algún medio ambiente donde se desarrolla, con el fin de garantizar su supervivencia, crecimiento y reproducción. Ante tal hecho, tanto los animales inferiores como los más evolucionados ajustan su desenvolvimiento de una manera u otra, para adaptarse a las nuevas condiciones presentadas en su entorno. Si bien los animales establecen un fuerte vínculo con el ambiente en que se han desarrollado, llegan a ser capaces de percibir las condiciones y variables de su entorno, principalmente a causa de los órganos sensoriales, que están conectados a su red nerviosa (en las especies que lo poseen), misma que se llega a extender a lo largo de todo su cuerpo. Esto permite pensar que la capacidad de captar las condiciones ambientales donde se desenvuelve el animal, están relacionadas de manera estrecha con el tipo de complejidad que pudiera presentar su sistema nervioso, así como a la sensibilidad de sus receptores sensoriales.

¹ Ruwet, Jean-Claude. *Etología, Bases del comportamiento*. Ed. Herder, Barcelona, 1975, p. 11.

Así pues, es lógico pensar que un animal muy elemental y una especie superior, no pudieran tener el mismo grado de complejidad en su conducta en cuanto al conocimiento de las condiciones ambientales que le rodean, pues en el caso del comportamiento de las especies más antiguas, esto es el resultado a la sensibilidad de sus receptores sensoriales. Este esquema permite igualmente comprender el porqué los protozoos o animales unicelulares, sólo dan respuestas de manera muy elemental a estímulos sencillos, con frecuencia enfocados hacia la atracción y repulsión hacia ciertos elementos presentes en su entorno, mientras que especies cada vez más complejas, van presentando otras condiciones en su cuerpo que influyen para no interpretar con facilidad su comportamiento. En el caso de las esponjas y gusanos, su tejido nervioso es muy rudimentario, mientras que en el caso de los moluscos y artrópodos ya se presentan centros nerviosos desarrollados y cerebros primitivos que junto con refinados mecanismos sensitivos, les ayudan a desenvolverse con mayor seguridad en su ambiente. Aún con todo, es en las especies vertebradas donde se manifiestan las mejores y más complejas respuestas de conductas entre los animales, al ser el resultado de estar en una condición más evolucionada, por presentar masas cerebrales que coordinan toda información que llega del exterior donde se desenvuelven, emitiendo por tanto respuestas acordes a su ambiente.

Es importante recordar que todos los animales responden a estímulos que sean capaces de percibir, ya sean de su medio donde se desenvuelven, o de las condiciones ambientales que se presenten (luz, olor, calor, presión atmosférica, etc.), sobre todo porque pudieran poseer sentidos que están capacitados para su recepción. Sin embargo, refiere P.J.B. Slater² que "resulta más difícil para nosotros tener una idea de la utilización que los animales hacen de sentidos que nosotros apenas empleamos", e incluso es de suponer que nos sería mucho más complejo interpretar las reacciones conductuales de especies que poseen sentidos, donde el ser humano no sólo carece de ellos, sino que quizás ni siquiera tuviera conocimiento de su posesión y mucho menos comprendiera su funcionamiento.

5.2. Sobre la filogenia

Se ha entendido que la filogenia es la representación de las relaciones evolutivas de un grupo de organismos, la que es comprendida de igual modo como la historia de la estirpe. A partir de una serie de investigaciones en distintas especies, se ha podido descubrir que existen comportamientos estereotipados que son característicos de grupos taxonómicos (especie, familia, orden, etc.), y que a través de dichas conductas se pueden establecer homologaciones de los comportamientos entre padres a hijos, por parentescos consanguíneos, así como por alguna seriación evolutiva o filética. La importancia de la filogenia en el estudio del comportamiento de los animales, reside en que es a través de ella en que podemos conocer y deducir situaciones conductuales que se encuentren en este

² Slater, P.J.B. *Introducción a la etología*. Ed. Crítica. Barcelona, 1988, p. 53.

momento, fuera de nuestro alcance. Para esto, Irenäus Eibl-Eibesfeldt³ comenta que “puesto que los patrones de comportamiento no suelen dejar fósiles, para cualquier intento de reconstrucción deberemos atenernos a las especies vivientes. En casos muy poco frecuentes también se pueden comparar y ordenar en una secuencia filogenética los productos de la actividad de los animales”, donde por supuesto entrarían, las construcciones (habitáculos), los objetos (instrumentos), las huellas (grafismos), etc.

A diferencia del morfológico que puede recurrir a museos y piezas de colección para realizar su labor de estudio en cuanto a las peculiaridades de la forma de los organismos, en opinión de Jean-Claude Ruwet⁴ el etólogo, “debe observar al animal en vida, intacto, si es posible emplazado en su entorno propio, y durante largo tiempo, para poder inventariar y describir la gama completa de sus comportamientos”, de aquí se deduce la razón del porqué haya tan pocas monografías etológicas de especies, pues existe mucha dificultad de manera práctica, en separar lo aprendido y adquirido de lo que es innato y heredado. Es de suponer, por tanto, que los fundamentos vinculados a la evolución del comportamiento se presenten en definitiva, de manera muy compleja, por lo que suponemos que la importancia de la dirección evolutiva no se comprenda del todo bien. Tales hipótesis, permiten igualmente poner en duda, varios de los planteamientos en cuanto a que no se podría estar completamente seguro de que todas y cada una de las soluciones realizadas por alguna especie, pudieran ser exactamente iguales en todas y cada una de las circunstancias a que se tuvieran que hacer frente (trátase de aspectos ambientales, climáticos, etc.), pues es muy probable que habría modificaciones formales que en principio son de imaginar lógicas para ajustarse a las nuevas condiciones con que se enfrentarían. No obstante, se intuiría que lo que sí es probable que pudiera mantenerse de manera constante, sería el empleo del proceso y la técnica con que se ejecutarían tales acciones. Por tanto, estas pautas conductuales pudieran considerarse como un proceso de lenta evolución. En todo caso, y si esto fuera así, podríamos aceptar como válido que si los animales realizan su obra por cuestiones genéticas, ¿serán estos factores los mismos que influyen en el diseño generado por el ser humano?

5.2.1. Sobre el comportamiento innato

La noción de instinto es actualmente objeto de controversias, pues históricamente ha pasado por una serie de definiciones e interpretaciones ambiguas que le han encausado a estar en una situación un tanto contradictoria. De ahí que haya pasado a través de los años por muchos cambios de significación en varios campos de la ciencia, entre los que estarían la psicología, biología, así como la etología por mencionar sólo unas cuantas, donde se han inclinado mejor a emplear el vocablo de comportamiento innato, para referir con mayor precisión los

³ Eibl-Eibesfeldt, Irenäus. *Etología. Introducción al estudio comparado del comportamiento*. Ed. Omega, Barcelona, 1979, p. 238.

⁴ Ruwet, Jean-Claude. *Etología*. Ed. Herder. Barcelona, 1975, pp. 88-89.

atributos que pudiera aludirle, si bien en general muchos autores siguen utilizando el término de *instinto* aún en esas ciencias, para referirse a acciones no aprendidas.

Ahora bien, para apreciar de manera más clara la idea de incidencia del comportamiento innato, con las respuestas emitidas como supuesto diseño de los animales, hemos de ver este concepto tanto desde el punto de vista filosófico como del psicológico. Estas dos áreas del conocimiento, presentan atributos que son importantes rescatar para explicar y comprender mejor sus bases conductuales, mismas que exhiben independientemente, conclusiones complementarias que trataremos de vincular para aclarar mejor nuestra posición respecto a este referente.

Se ha tomado como base, que la naturaleza conduce al animal a cuidar de sí mismo, así como a conservarse a través del instinto, contribuyendo de tal manera a mantener el orden con el todo. Según el filósofo francés Henri Bergson⁵ (1859-1941), ganador del Premio Nobel de Literatura de 1928, es en los insectos, y de manera específica en los himenópteros⁶ donde se ha generado con mayor eficiencia el desarrollo del instinto, mientras que en los vertebrados y en lo particular en el ser humano, donde se ha desenvuelto de manera más eficiente la inteligencia. Tal planteamiento es comprendido al exponer que el plano evolutivo se ha encausado hacia dos caminos divergentes uno del otro, donde en un extremo estaría el instinto, y por el otro lado estaría la inteligencia. No obstante, también es probable, como alude este autor, que uno de los errores capitales en el desarrollo de la ciencia haya sido el mantener todavía vigente el planteamiento aristotélico que indica que la vida vegetativa, la vida instintiva y la vida racional sean tres grados sucesivos de una misma tendencia de desarrollo, cuando en realidad se trata de tres direcciones divergentes, no existiendo estrictamente entre ellas una diferencia de intensidad, ni de grado sino principalmente de naturaleza. Por eso menciona Bergson que "no existe ningún signo único y simple por el cual se pueda reconocer que una especie esté más adelantada que otra en la misma línea de evolución" (fig. 5.1).

Nicola Abbagnano hace mención igualmente de Bergson⁷, al referir que por cuestiones naturales, la misma evolución de la vida a alejado mutuamente a la inteligencia del instinto, para desarrollarlos totalmente, elementos que en un principio se complementaban. Tal parece que el instinto se ha concentrado en el objetivo de construir, activar y utilizar instrumentos organizados (cuerpo natural) que en general, se presentan con una gran complejidad de detalles aún cuando posea una maravillosa simplicidad de funcionamiento, conservando ade-



Fig. 5.1. Para Bergson, tanto el instinto como la inteligencia son dos vías divergentes una de la otra, no existiendo por tanto diferencias de intensidad ni de grado, sino simplemente de naturaleza.

⁵ Bergson, Henri. *La evolución creadora*. Ed. Planeta Agostini. Barcelona, 1985, pp. 125-126.

⁶ Donde se encuentran especies como las abejas, las avispas y las hormigas.

⁷ Bergson, H. "L'évolution créatrice". 8ª ed., 1911, p. 157, en Abbagnano, Nicola. *Diccionario de Filosofía*, Ed. Fondo de Cultura Económica. México DF, 1989, p. 689.

más una estructura invariable, ya que su modificación, no se produce sin una modificación de la especie, siendo por tanto especializante o en otras palabras, un instrumento para un objeto determinado. Mientras que la inteligencia se ha concentrado en la de fabricar y adoptar instrumentos no organizados (objetos artificiales), que son en general mucho menos perfectos, sin embargo poseen la facultad de poder modificarse constantemente su forma para ajustarse a las circunstancias imperantes.

Estos atributos permiten comprender en parte, el porqué los animales que se desenvuelven a través del instinto (o prioritariamente a través de él), no sean concientes o sean concientes en una parte muy pequeña proporcionalmente, pues hemos de aceptar que la conciencia evalúa los resultados de la percepción, sean sensibles o racionales, que se realiza en la mente del ser vivo para adoptar una decisión, y así generar la acción ejecutable; en pocas palabras, evalúa entre las distintas posibilidades de ejecutar una acción y la obra realizada. Es por esto que en el instinto tales condiciones son muy escasas, dado que una muy pequeña proporción es dejada a la elección. Aunado a esto, en la misma naturaleza del instinto expuesto por tal autor, si bien la inteligencia se orienta en la conciencia, que es perplejidad y posibilidad de elección, el instinto se orienta en la inconciencia, manifestándose con una plena seguridad y firmeza. Probablemente es en este punto donde coinciden los criterios que enmarcan el binomio de la inteligencia y el instinto, expuesto elocuentemente en las palabras de Bergson, al referir que "hay cosas que sólo la inteligencia es capaz de buscar, pero que por sí misma, no hallará jamás. Esas cosas sólo las hallaría el instinto, pero éste nunca las buscará"⁸, referidas a la capacidad de planear, ejecutar y comprender una acción que nos lleve de manera íntegra al conocimiento completo de una obra.

Así pues, con frecuencia encontraremos comportamientos que generen alguna duda en cuanto a estos dos componentes, pues no hay inteligencia en el que no se descubran trazas de instinto, ni instinto que no se encuentre envuelto por un velo que aludiría a la inteligencia. Tales son los ejemplos del instinto, en donde encontramos creaciones instrumentales (sea en los ámbitos de los habitáculos, los instrumentos e incluso del mimetismo), donde éstos son generados de manera especializante y casi perfectos, al apoyarse en una *representación* acorde a sus sentidos que son rodeados por la inconciencia, por tanto estas respuestas son *sentidas*, mientras que en las creaciones inteligentes, que son generalmente imperfectas, presentan un amplio número de posibilidades de adecuación por sustentarse en un *pensamiento*, guiadas por la conciencia que encauzan a generarlas por ser *pensadas*. No obstante, las dos posturas están enfocadas a resolver problemas para mantener la vida, una mediante medios naturales, y otra mediante medios artificiales, pues las dos manejan información y conocimiento que guían la conducta que ha sido modificada paulatinamente a través de la evolución, ¿o habremos de pensar que el comportamiento innato de algún insecto, surgió exac-

⁸ Bergson, H. *Op. Cit.* p. 141.

tamente igual desde la aparición de esa especie, con todos y cada uno de sus atributos conductuales con que se manifiestan ahora, sin haberse modificado nunca?

En general, la ciencia considera que este impulso natural que dirige el comportamiento de los animales, posee tres características específicas, esto es: 1) Es *innato*, o sea que se manifiesta “siempre”⁹ de la misma manera sin que medie “ningún” aprendizaje inicial; por ejemplo la construcción de colmenas por la abejas, las cuales las hacen “siempre” de la “misma” manera. 2) Es *uniforme*, esto es, que no se perfecciona¹⁰, pues la *técnica*¹¹ que se emplea en algunos casos, llega a ser con gran frecuencia siempre la misma; por ejemplo la técnica que utilizan los castores para construir sus diques, la cual “no ha progresado” con el tiempo. Y 3) Es *específico*, es decir, que cada especie de animal presenta sus propias características particulares las cuales le ayudan a desenvolverse de manera más propia y natural, según sus necesidades; por ejemplo aquí estarían las termitas *Macrotermes* que realizan de diferente manera sus nidos respecto a las termitas *Aminotermes*, siendo aún así las dos especies termitas, pero de diferente subespecie.

Otros autores, como es el caso particular de W. H. Thorpe¹², considera que la conducta innata se manifiesta más bien en cuatro aspectos que lo caracterizan: 1) Es *hereditario*, al reconocerse como un patrón existente en casi todos los miembros de una especie. No obstante, si bien no por ser heredada es completamente rígida. 2) Es *predecible*, al presentarse como secuencias pautadas en el tiempo. 3) Es *adaptativo*, cuando sus consecuencias contribuyen a la preservación de la especie, llevando al extremo que si no ejecuta esas acciones hasta

⁹ Entendido con cautela este adverbio de tiempo.

¹⁰ Esto en el entendido de que si no se perfecciona, es que ha alcanzado la eficiencia máxima en su desempeño, bajo las condiciones que se necesitan, pues si no fuera así, no le funcionaría a esa especie. Al entender por perfección lo que le es propio a algo que está “acabado” y “completado”, tal peculiaridad implica asimismo que no le faltara nada así como tampoco le sobrara ningún elemento para ser exactamente lo que es, pues ha alcanzado su fin. Esto también nos conduce a interpretarlo como lo mejor en su género, pues no habría nada que pudiera superarlo, pues al cambiar lo perfecto, se introduciría una imperfección, y si esto fuera así ¿porqué es necesario modificar lo que está bien? Desde mi propia apreciación y ajustada hacia la óptica del diseño, la perfección relativa a que se alude, en lugar de ser una desventaja, se presentaría como un bien. Sin embargo, creo que esto incluso sería muy difícil de lograr, pues al estar cambiando las variables ambientales, cada individuo o cada especie, tendría que ajustar las soluciones que responderían apropiadamente a tales circunstancias, teniendo que generar varias hasta encontrar la adecuada. En todo caso, volveríamos a recaer en una interpretación donde se aplique el diseño, con la cual se dé respuesta a la nueva problemática.

¹¹ La técnica forma parte de la manera en que se expresa y se produce el diseño, pero no es el diseño en sí. Ferrater Mora, menciona que pudieran existir varios tipos de perfección, donde se integraría la llamada perfección técnica, la cual “consiste en ejecutar, con máxima eficiencia, una tarea determinada”. Ferrater Mora, José. *Diccionario de Filosofía*. tomo III, Ed. Ariel, Barcelona, p. 2751.

¹² Thorpe, W.H. *Naturaleza animal y naturaleza humana*. Ed. Alianza, Madrid, 1974, p. 144.

cierto punto, sus oportunidades para sobrevivir y reproducirse serían nulas. Este es el caso del nido de las aves, en particular del tejedor macho *Malimbus scutatus*. Y 4) es espontáneo, al manifestarse de manera natural comportamientos que se revelan cuando no existen oportunidades para aprender, así como de practicar elaborados patrones de conducta que les ayudaría a desenvolverse con mayor decisión. Por ejemplo, en el caso de una oruga que requiere tejer su capullo para sobrevivir, debe llevarlo a la práctica una sola vez en su vida, siendo necesario que su realización sea casi perfecta, pues de ello depende la continuidad de su especie. No obstante, también menciona Thorpe, que hoy en día se sabe que adoptar esta distinción tan rígida, pudiera conducir a errores concluyentes, así como argumentos estériles, porque la conducta de cualquier animal también pudiera verse influenciada por la experiencia que va adquiriendo a cada momento de su vida.¹³

Desde hace tiempo se tiene establecido que tanto los genes como el medio ambiente contribuyen al desarrollo del comportamiento. No obstante en la actualidad también mencionan otros investigadores que existen otras explicaciones que precisan que la conducta no se manifiesta estrictamente de esta manera, aún cuando en general así lo sea¹⁴, pues llegan a presentarse otras variables que dan por lo mismo, otro tipo de interpretaciones a este mismo esquema.¹⁵ En términos generales el comportamiento innato, es el componente por el cual un animal emite una respuesta de manera natural, a estímulos que pueden desencadenar y encausar conductas de forma inconsciente con el fin de procurar alguna protección, conseguir su sustento, así como preservar a la prole. Este impulso posee una base genética, ubicada en los genes de cada especie, y es transmitida a través de la herencia que se da de padres a hijos. Este comportamiento puede ser considerado como algo específico, que se manifiesta de manera completa desde la primera vez a partir de cierta edad, por ser motivado al enfrentar a ciertos estímulos. Al ser el comportamiento innato un atributo conductual importante, se caracteriza a su vez por ser realizado de una manera más o menos constante por distintos miembros de una misma especie siendo con frecuencia única para ella sola. Sin embargo, no son iguales los comportamientos innatos de una avispa que tiene que realizar su nido aunado a otros "compromisos" en poco tiempo de su vida, con el entrenamiento paulatino de un castor para ejecutar sus construcciones que están inmersas con otros tipos de acciones. En su obra sobre conducta animal, Manning¹⁶ hace alusión a este pensamiento, al decir que "La selección natural ha favo-

¹³ Thorpe, W.H. *Ibidem*, p. 158.

¹⁴ Alcock, John. *Comportamiento animal / Enfoque evolutivo*. Salvat editores, Barcelona 1978, p. 69.

¹⁵ Tales como la teoría de los Memes. Para ello ver a Dawkins, Richard. "Memes: los nuevos replicadores" en *El gen egoísta*. Ed. Salvat, Barcelona, 1993, pp. 247-262. También a Blackmore, Susan. *La máquina de los Memes*. Ed. Paidós, Barcelona, 2000. 356 pp. Y a a Blackmore, Susan. "El poder de los Memes", en *Investigación y Ciencia (Scientific American)*, # 291, diciembre 2000, pp. 44-53.

¹⁶ Manning, Aubrey. *Introducción a la conducta animal*. Ed. Alianza Universidad. Madrid, 1977, p. 33.

recido una respuesta heredada allí donde la demora propia del aprendizaje podría resultar fatal" (fig. 5.2).

En opinión de Darwin, el instinto es aquél componente conductual que da lugar a un tipo de acción no aprendida, que presenta como objetivo el asegurar la supervivencia del individuo y de su misma especie, al adaptarse eficazmente en el medio. Si bien se ha integrado a la denominada conducta instintiva, ésta se caracteriza por presentar atributos fundamentalmente innatos, es decir, que para que se manifiesten tales respuestas, no necesitan de ciertos aprendizajes previos, además de ser también frecuente encontrarse con reacciones de este tipo que requieren obligatoriamente de un aprendizaje explícito, aunado a muchos otros que se apoyan en valores y procesos culturales. Para esto, se puede aceptar como respuesta innata o no aprendida, en tanto no sea posible identificar un proceso de aprendizaje o de cualquier otra influencia ambiental en su origen.

Autores como Niko Tinbergen, han establecido que la acción instintiva tendría que ser estereotipada y específica, ajustándose a pautas invariables que pudieran ser compartidas por cada uno de los animales de una misma especie, presentándose tal fenómeno principalmente en especies con poco desarrollo evolutivo respecto a las especies superiores, así como en las primeras etapas de desarrollo individual, que en etapas posteriores. De ahí pues que él interprete el comportamiento innato como "aquel que no ha sido cambiado por procesos de aprendizaje"¹⁷. Es común considerar que las conductas innatas se manifiestan a través de la presencia de estímulos externos e internos, con frecuencia muy específicos, desapareciendo tal ejecución hasta que hayan sido consumado, aún cuando el estímulo que los haya generado, ya no exista. Tal explicación permite comprender asimismo, que el instinto no sería sino un plan de acción involuntario, rígido y heredado, donde las partes que pudieran constituirlo, no podrían reorganizarse ni habría porqué ser aprendido o descubierto, al basarse en sistemas neurológicos jerárquicamente organizados, los cuales comparten una misma fuente de motivación.

Ante esto, es interesante destacar igualmente las ideas de Ramón Bayes¹⁸ quien ha dicho que, es de suponer que en algún momento de la vida del animal, éste aprende que una información en particular posee un significado especial, y reacciona de acuerdo a la interpretación que ha aprendido que tiene. Por supuesto que muchas de esas conductas no se han constituido durante la vida del animal. Por ejemplo, las secreciones y los movimientos del estómago cuando le llegan los alimentos, no los aprende algún mamífero en su vida extrauterina, así como tampoco aprende a cómo andar. De ahí que comportamientos mucho más complicados como los que se vinculan con la procreación, no los tendrían que aprender, aunque igualmente se ha comprobado que lo relacionado con



Fig. 5.2. Pupa de mariposa monarca (*Danaus eresimus*). Para realizar este habitáculo, la oruga de esta mariposa lo efectúa una sola vez en su vida. Por tanto, no requiere de aprendizajes previos. La naturaleza le ayudará a través de su instinto.
Foto: Dale Clark

¹⁷ Niko Tinbergen. *El estudio del instinto*. Ed. Siglo XXI. México DF, 1970, p. 7.

¹⁸ Bayes, Ramón. *Iniciación a la farmacología del comportamiento*. Ed. Fontanella, Barcelona, 1977, pp. 15 y 16.

ciertas técnicas de acoplamiento para que haya físicamente una mejor unión, sí (fig. 5.3).¹⁹ No es de escasa importancia, comenta Bayes en relación a cierta conducta innata que “Les llamemos instintos, [aún cuando éstos han sido aprendidos posteriormente] pero si nos detenemos un poco no podremos distinguirlos de otros comportamientos heredados, que el animal nace con esos comportamientos ya aprendidos”.

Llega a ser mucho más difícil hablar propiamente de instintos, cuando aumenta la complejidad de una especie y se sube en la escala adaptativa, pues la capacidad de explicar satisfactoriamente la variedad de los lineamientos conductuales de una especie superior, hace que varíe en su sentido cuando se habla de especies inferiores. Si bien es común considerar también, aunado a la opinión general de varios autores, que la experiencia y los procesos de aprendizaje no desempeñan ningún papel fundamental en el comportamiento innato, también es válido vincular entre otros elementos, a los reflejos y automatismos que acompañan a este tipo de conducta, donde ésta es liberada a través de la percepción de signos de carácter químico, acústico, cinético y óptico, entre otros, de los cuales posee el animal un conocimiento de manera innata. Tales conclusiones permiten comprender un poco más las peculiaridades del llamado “instinto”, en cuanto a su posibilidad de tener que ser aprendido en parte para poder ser utilizado.

Los resultados obtenidos por un equipo de investigadores encabezados por Jack P. Hailman²⁰, conducen a pensar con mayor firmeza que esta perspectiva no está tan alejada de la realidad, pues se sabe que el comportamiento instintivo de alimentación de las crías de la gaviota de mar (sea la gaviota sonriente *Larus atricilla*, o la gaviota angétea *Larus argentatus*), “no está completamente desarrollado en el nacimiento”. Investigaciones realizadas en los primeros siete días de estas pequeñas aves, permitieron comprobar que el desarrollo normal de la conducta innata, “está fuertemente afectado por la experiencia del polluelo”, donde *después* de las primeras experiencias en su vida, éstas podían igualmente aprender de manera rápida a identificar la comida o por lo menos a localizarla para desarrollarse normalmente²¹, independientemente de otro posible método que se emplearía, conocido como “ensayo y error” (fig. 5.4).

Ahora bien, menciona igualmente este investigador, que este pollito tiene asimismo una vaga *imagen mental* de los padres quienes lo alimentan, y que ésta se vuelve con el paso del tiempo y la experiencia, más nítida y precisa, existiendo del mismo modo un componente de aprendizaje en el desarrollo de los otros instintos, los cuales se presentan quizás, sólo de manera esquemática, aunque con el paso del tiempo, estos modelos conductuales se reafirman y afinan dando sus res-



Fig. 5.3. Comportamientos más complicados como los que se vinculan con los impulsos para la procreación, no serían necesarios aprender, pues se manifiestan instintivamente, pero las técnicas de acoplamiento sí, pues estos serían por aprendizaje. Esto se manifiesta en los macacos que han vivido en aislamiento y que cuando son excitados por una hembra en celo e intentan aparearse, no se efectúa correctamente la cópula, siendo incapaces de aprender esta conducta después.
Ilustración: Mason.



Fig. 5.4. Ilustración de polluelo de gaviota sonriente (*Larus atricilla*) picoteando a su madre para que ésta abra el pico y regurgite su comida.
Ilustración: Scientific American

¹⁹ Heymer, Armin. *Diccionario etológico*. Ed. Omega. Barcelona, 1982, p. 138.

²⁰ Hailman, Jack, P. “Como se aprende un instinto”, en *Scientific American*, Diciembre, 1969. (Versión en castellano en *Comportamiento animal / Investigación y Ciencia*. Ed. Blume, Madrid 1978, pp. 290-300.

²¹ Hailman, Jack, P. *Ibidem*, p. 299.

puestas en cada animal. Este refinamiento del instinto o mejor dicho, su transformación paulatina en indicios que ya suponen un aprendizaje, se ejemplifica claramente en otras especies de aves. Lorenz²² comenta que los movimientos de vuelo que realizan las grajillas (*Coloeus monedula*) cuando se alzan, giran y caen estrepitosamente sobre el vacío, puede ser propiamente un juego en el sentido propio de la palabra, con el fin de practicar movimientos que disfrutan ellos mismos, pues “debemos advertir categóricamente que se trata de movimientos aprendidos, no de instintos innatos. Pues todo lo que practican estas aves en las alturas, la utilización del viento, la apreciación exacta de las distancias y, sobre todo, el conocimiento de las condiciones locales en los distintos puntos donde, para una determinada dirección del viento, existen movimientos ascendentes, baches o torbellinos, todo ello no es patrimonio heredado, sino que lleva el sello de lo que se ha adquirido individualmente.”

Sin embargo, pudiera parecer muy simplista el otorgar el resultado de todas las soluciones de los animales al instinto sin un poco de ingerencia de una cultura y un pensamiento por parte de algunas especies superiores, pues poco a poco vamos comprobando que las palabras de Voltaire referidas a este tipo de conducta, estaban en lo cierto: “Los animales perfeccionan su instinto por el uso”. Tal reflexión permite aludir que los movimientos básicos son el resultado de la información heredada que se manifiesta en la conducta innata, pero los movimientos exactos no, pues éstos son el resultado de la práctica y la experiencia que obliga al animal a alcanzar el dominio de su uso. Esto es, es fruto de experimentación en el ambiente. Si bien el alimoche o buitre egipcio (*Neophron percnopterus*) posee de manera innata la tendencia de aventar piedras sobre huevos, es la experiencia y la representación mental del problema, que permite ajustar la dirección de la piedra para atinarle al huevo de avestruz (fig. 5.5). Al igual el Pinzón de Darwin (*Cactospiza pallida*), quien también por cuestiones hereditarias posee la inclinación a escarbar o pinchar sobre un agujero, la selección de la espina para utilizarla con mayor precisión (en cuanto al espesor, el largo, la dureza, la flexibilidad, etc.) es cuestión de aprendizaje, vinculado con una visualización quizás muy elemental, del problema a enfrentar.²³

5.3. Sobre la ontogenia

Si bien la ontogenia o ontogénesis de la conducta, es el término que se ha estado utilizando desde que Ernst Haeckel lo creó en 1866 para interpretar el *desarrollo* y por ende la maduración de las conductas innatas, a través del desarrollo post-embrionario y juvenil, actualmente se ha optado por utilizar el vocablo *etogénesis*, por estar más apegado al verdadero concepto a que hace alusión, mientras que el primero se ha centrado en lo referente al desarrollo embriológico. En opinión de



Fig. 5.5. Al igual que la mayoría de las especies, el buitre egipcio (*Neophron percnopterus*) perfecciona su instinto al practicarlo con frecuencia. Por ejemplo el lanzar piedras para quebrar el cascarón de un huevo de avestruz. Al principio no atinará al objetivo, pero después poco a poco lo hará.
Foto: Jacana / A. Gandolfi.

²² Lorenz, Konrad. *El anillo del rey Salomón. Estudios de psicología animal. Op. Cit.*, p. 64.

²³ Comentarios de entrevista con la Dra. Colell, mayo 2003.

Fernando Colmenares y Juan Carlos Gómez²⁴, “desde el instante mismo de su concepción hasta su muerte, es decir, durante la totalidad de su trayectoria de su vida (que comprende una etapa prenatal y otra postnatal, subdividiéndose ésta última a su vez en un período de inmadurez y otro de madurez sexual), todo organismo experimenta cambios”, característica propia y elemental de todo ser vivo.

Tal peculiaridad, permite comprender los diferentes estadios por los que pasa cada especie, en un intento preestablecido de la misma naturaleza por adaptar a los individuos en su entorno mediante cambios fisiológicos (hormonales), así como en cambios morfológicos (tejidos, órganos, aparatos, etc.). Es probablemente por ello, que Eibl-Eibesfeldt indique que a partir de la ontogenia, los movimientos instintivos y las taxias, entendidas éstas como las reacciones orientativas que realizan los organismos al desplazarse libremente en un espacio, pueden madurar en etapas diferentes, siendo las disposiciones innatas para el aprendizaje, una programación innata que varía de especie en especie.²⁵

5.3.1. Sobre el comportamiento adquirido

Otro aspecto que es destacable mencionar, está referido hacia el comportamiento adquirido o aprendizaje. Éste es un comportamiento individual o social generado en función a la experiencia que ha vivido cada animal, el cual se va modificando y modelando acorde a las distintas situaciones enfrentadas por el individuo. El aprendizaje se manifiesta en una gran cantidad de especies animales, y si bien en principio es similar al que pudiera adquirir una abeja respecto al ser humano, éste es entendido en general como el conjunto de información que ayudará a un individuo a desenvolverse mejor. En sentido estricto éste es muy diferente, por lo que es más pertinente distinguir las diferentes categorías que les son propias a cada especie, para aclarar en su momento, mejor sus atributos. Estas respuestas, presentadas a través de condiciones particulares, permiten comprender que sus presencias bien pudieran ser interpretadas como las mejores opciones adoptadas y elegidas, al enfrentar un problema. Desde el punto de vista etológico, John Alcock²⁶ considera que el aprendizaje puede ser entendido “como una modificación adaptativa del comportamiento, frente a un estímulo que puede registrarse en la experiencia específica en la vida de un animal con ese estímulo u otro parecido,” en pocas palabras, como las modificaciones conductuales permanentes y adaptadas a la biología de un animal. Al saber que la naturaleza ha dotado tanto de instintos como de aprendizaje a los animales para mantenerlos con vida, también sabemos que no sólo los mejores individuos sino también las mejores respuestas aportadas por ellos (sean

²⁴ Colmenares, Fernando, y Juan Carlos Gómez. “La ontogenia del comportamiento y sus mecanismos”. En Carranza, Juan (ed). *Etología, Introducción a la ciencia del comportamiento*. Universidad de Extremadura. Madrid, 1994. p. 93 y ss.

²⁵ Eibl-Eibesfeldt, Irenäus. *Etología. Introducción al estudio comparado del comportamiento*. Op. Cit., pp. 38 y 304.

²⁶ Alcock, John. Op. Cit., p. 73.

en decisiones o en soluciones), contribuirían a ello, siendo por tanto posible que éstas pudieran ser interpretadas también en su momento como diseño.

Por esto, al referirse Manning²⁷ a las influencias del instinto como del aprendizaje como vías para mantener con vida a los animales, piensa que “normalmente ambos métodos se encuentran combinados y lógicamente tienen mucho en común. En un caso tenemos la selección de individuos que ostentan los mejores genes durante la evolución de una población animal; por el otro, la selección de las mejores respuestas durante el proceso de aprendizaje de un sólo animal”, haciendo mención de igual modo a dos atributos que son destacables en el desarrollo de cualquier aprendizaje: la adaptación y su proceso. Tales propiedades permiten confirmar la importante necesidad de que las respuestas estén acordes a un problema enfrentado, y que mientras más pronto se den, bajo el criterio de la adaptación y la repetición de un proceso para alcanzar los mismos resultados, más tiempo se dispondrá para continuar con otras necesidades.

Es de suponer, en opinión de eminentes estudiosos de este tema, que en ocasiones algunos patrones e incluso algunas reacciones pudieran ser alteradas por el aprendizaje, mientras que al ser comparadas con otras, éstas se mantengan de manera tan firme que bien pudiera considerarse que no existiría la posibilidad de que hubiera algún tipo de aprendizaje. A este respecto, Tinberger²⁸ hace notar que “parece haber una *disposición a aprender* localizada más o menos estrictamente. Diferentes especies están dispuestas a aprender diferentes partes de la pauta. Por lo que sabemos, estas diferencias entre especies tienen significación adaptativa.” Aunado a ello, es igualmente importante el factor tiempo o edad que incide en el individuo que aprenderá, conocido como período crítico. Dentro de esto, tal parece que el individuo reacciona de una manera especial cuando las condiciones de su propio cuerpo están apropiadas a reaccionar a cierta clase de estímulos, sea el de integración social (como es el caso del denominado im-pronta), o en su caso el denominado impulso sexual (donde algún macho atacaría a otros machos de la misma especie si se acercaran a su territorio).

Manning²⁹ da a entender del mismo modo, que existen varias formas de generar el aprendizaje, sean de manera individual así como social o grupal. Entre el aprendizaje individual, uno de los componentes mediante el cual el animal puede aprender es denominado *condicionamiento respondiente*, donde se vincula un estímulo con una respuesta generada, repitiéndose muchas veces hasta que se impregne en la memoria del individuo. Otra forma de aprender es por medio del denominado *condicionamiento operante*. El proceso al que corresponde esta clase de aprendizaje, es conocido igualmente como *ensayo y error*, donde son gratificadas las respuestas considera-

²⁷ Manning, Aubrey. *Introducción a la conducta animal*. Op. Cit., pp. 304-305.

²⁸ Tinbergen, Niko. *El estudio del instinto*. Op. Cit., pp.161-162.

²⁹ Manning, Op. Cit., pp. 307 y 342 y ss.

das como acertadas, al aprender el animal a repetir el mismo comportamiento; mientras no obteniendo nada (incluso a veces una reacción perjudicial) si llegara a equivocarse, por lo que es motivado (directa o indirectamente) a obtener como recompensa su beneficio. Por su parte, en el aprendizaje social, otra manera en que los animales aprenden es por medio de la *imitación*, donde los individuos jóvenes adquieren el conocimiento a través de la observación e imitación de la conducta de los adultos, por citar en este momento sólo alguna.

Sin embargo, una de las categorías que se considera más interesante por las respuestas aportadas en ella, es denominada *aprendizaje por comprensión*, donde en opinión de Cruells corresponde a la conducta más completa y elevada, observada principalmente en los vertebrados superiores (por ejemplo los chimpancés, delfines, aves, etc.), y que en nuestra opinión es probable que se encontrara de manera latente la presentación de soluciones como diseño. Ésta consiste en manifestar una conducta que implique la capacidad de dar solución a problemas enfrentados de manera compleja, mediante "la capacidad de combinar dos o más experiencias de aprendizaje separadas en el tiempo"³⁰, implicando diversos elementos que habrán de ser ordenados consecutivamente para responder satisfactoriamente el problema, a través de una solución nueva. Por ejemplo, el orden secuencial de objetos (cajas, cañas, etc.) y sus movimientos respectivos para obtener un satisfactor (sea un alimento o una condición, por citar sólo unos cuantos), manifestándose tal acción en lo que también se interpreta como un *aprendizaje latente*. Éste se caracteriza como la memorización de varias situaciones o estímulos tentativamente indiferentes al animal, que no se interpretan como reforzantes, pues funcionan más como ejecuciones de descubrimiento y reconocimiento de los espacios donde se desarrollará probablemente en el futuro. Presentan a su vez, una especie de aprendizaje intencional que desembocará al final, en una mayor experiencia.

5.3.1.1. Sobre el aprendizaje individual

Al investigar sobre la conducta individual, debemos dejar claro que los comportamientos innatos son diferentes de los comportamientos adquiridos. Al efectuar un animal alguna conducta, es difícil apreciar en un sólo momento, si esa acción corresponde a alguna de las dos categorías mencionadas. Para saber a cuál de los dos tipos corresponde, se dice que la acción innata es la que se realiza aún manteniéndolo aislado desde su nacimiento, mientras que la adquirida es aquella que lo hace en circunstancias normales, aunque no aislado. En el aprendizaje individual, éste es entendido como la iniciativa de aprender por sí mismo, en una especie de autoformación, que le permita alcanzar un nivel de conocimientos que le eran lejanos hasta ese momento en cierta área de capacitación. Algunos de los distintos tipos de aprendizajes individuales que pudieran incluirse en este apartado, serían: El azar, la habituación, la

³⁰ Cruells Monllor, Eduardo. *El comportamiento animal*. Ed. Salvat. Madrid, 1983, pp. 34-35.

sensibilización, el condicionamiento clásico, el condicionamiento operante, y el insight.

5.3.1.2. Sobre el azar

Con el fin de aclarar de manera más patente la posible incidencia de este concepto en el desarrollo de las soluciones gestadas por la conducta de los animales, habremos de exponer tres posturas de este rubro desde la perspectiva filosófica, psicológica y de diseño. Uno de los procesos que son considerados más elementales para aprender a realizar determinadas cuestiones en el aspecto conductual, está vinculado con el azar o casualidad, la cual es entendida como la probabilidad de que un evento ocurra sin causa alguna. Se considera que un evento es causado por varios factores individuales desconocidos que se combinan para formar un valor cuantitativamente estable. El azar es el grado en que un evento dentro de un sistema es causado por factores que no pertenecen a ese sistema. Por tanto, es interpretado igualmente como la manifestación de un hecho fortuito, azaroso, y sin control voluntario, dentro de una posibilidad.

Si tomamos como punto de referencia la interpretación que algunos pensadores³¹ dan al azar, podremos aclarar en principio más sobre este sentido. Parten de la base de que para que el azar entre en acción "es preciso que el efecto posea una significación humana y esta significación recaiga sobre la causa y le preste un tinte, por así decir de humanidad". Por tanto es a su juicio que "el azar es, pues, el mecanismo comportándose como si tuviera una intensión [...], una intención que se ha vaciado de su contenido", siendo interpretada como una sombra que eclipsa la verdad, al tener el observador la necesidad de darle un "cuerpo" que nos permita percibir el origen de ese efecto. Ese cuerpo en general, llega a ser interpretado como la intención que la gestó.

Una opinión general, considera que en el momento en que se presentan determinados hechos cuyos orígenes pudieran deberse a diferentes posibilidades, éstos fenómenos deberían ser interpretados como fortuitos, así como cuando éstos son realizados y observados, el resultado obtenido debería ser atribuido al azar. Aún cuando el azar es considerado una causa ficticia atribuido a algún origen, explicaciones que no se pueden predecir hasta ese momento con mayor certeza, están siempre rodeadas de controversias. Si bien la capacidad de respuesta acertada de los animales está también vinculada con cierta carga producto del azar, hemos de entender a este término como la capacidad de manifestar una respuesta de manera imprevista e inexplicable, producto de la complejidad de sus condicionantes, que por lo general ha sido atribuido su origen a cuestiones naturales. El azar es, por tanto, una causa ficticia invocada para dar cuenta de observaciones que no se pueden predecir perfectamente. Para esto, debemos dejar claro que ni el azar ni la suerte, tienen que ver con cosas que acontecen "siempre" o "en la mayor parte de las veces" sino,

³¹ Bergson, Henri. *Las dos fuentes de la moral y de la religión*. Ed. Tecnos, Madrid, 1996, pp. 185-186.

como es lógico suponer, resultan de manera esporádica manifestándose ocasionalmente cuando las circunstancias externas e internas del individuo coinciden.

Dentro de las consideraciones que toma como referencia Wolfgang Köhler³² al estudiar la inteligencia de los chimpancés, este investigador menciona que “como el animal efectúa la solución de la tarea en la forma general de una “conducta de rodeo”, que no está inscrita en la dotación general de la especie como una reacción fija para cada caso en particular, tendría que *adquirir* de manera natural las nuevas formas complejas de comportamiento”. Según parece la única manera de generar comportamientos es a partir de fragmentos que bien pudieran ser interpretados como unidades de secuencia comportamental, los cuales, percibidos desde otro punto de vista, son respuestas naturales en esta especie, generándose en cantidades mayores, que en cierto modo inciden en un proceso de selección vinculado directamente con el azar. Si bien es cierto que se presenta aunque sea sólo una vez, éste posiblemente ordene y construya las secuencias reales de la conducta que harán responder posteriormente con éxito las subsiguientes respuestas similares. De aquí que, como concluye Köhler, “como el éxito obtenido o la sensación correspondiente que lleva asociada tienen un efecto (en virtud de un proceso que todavía permanece sin aclarar) de hacer que los actos precedentes se reproduzcan en situaciones posteriores similares, resulta que la formación y la reproductibilidad de estas conductas se expliquen al mismo tiempo”, implicando en primer modo una participación del azar.

Menciona asimismo Köhler³³, que en primer lugar no se puede ignorar que muchas veces, la solución que el animal intenta aplicar si bien sin éxito, posee no obstante cierto sentido en relación con el problema, siendo mediante el tanteo la manera en que los posibles intentos de solución sean aplicados a partir de la comprensión parcial de la situación. Bajo esta perspectiva, es fácil entender que al producirse una respuesta correcta auxiliada por el azar, éste factor sólo pudiera haberse manifestado cuando la solución fuera encaminada, no siendo desarrollada por impulsos aleatorios sin sentido, sino a partir de acciones poderosas que la dirigieran. Por tanto el azar se convierte en un instrumento de poderosa ayuda en la solución. En segundo lugar, el azar pudiera intervenir a favor de una acción que no tenga nada que ver con el problema enfrentado. No obstante, tampoco en este caso debería considerarse como un impulso ciego, pues éstos se generan por lo común en los chimpancés cuando están bajo mucha presión. Pero cuando se vincula una solución que no tiene directamente una relación con el problema enfrentado, la solución producida (esto es, por ejemplo, el unir dos cañas de pequeña longitud para generar una más larga, con el fin de alcanzar un plátano que está en una zona más distante) es sinónimo de que se ha generado una respuesta comprensiva e inteligente, y la causalidad inicial fue simplemente una ayuda importante, tal como

³² Köhler, Wolfgang. *Experimentos sobre la inteligencia de los chimpancés*. Op. Cit., p. 214.

³³ Köhler, Wolfgang. *Ibidem*, pp. 220-221.

se han producido en muchos descubrimientos científicos en el ámbito humano.

Ante esto, vale la pena aquí preguntarnos si ¿habría de considerarse como diseño una solución que no ha sido pensado profundamente, pero con la cual se ha obtenido una respuesta correcta? Si en principio, el diseño implica pensar cada etapa, ¿por qué hay soluciones adecuadas que han salido accidentalmente? ¿En qué medida el azar cuenta para considerarse como diseño cuando la solución es correcta? Estos comentarios aludidos indirectamente por Köhler, han sido igualmente interpretados hacia el ámbito del diseño al considerar el azar como un elemento importante en el desarrollo de soluciones, pero que en cierta forma deberían estar controladas.

Josep Ma. Martí considera que no hay que depender por completo del azar para diseñar, pero que sería válido emplear en algún momento del mismo, siempre que el problema lo requiriera, como parte de un proceso controlado por el ejecutor³⁴. Lo que sí habría que dejar claro, es que debería tratar de evitarse utilizar soluciones que han salido del libre azar para responder a necesidades definidas, pues ante todo debe evitar encontrarse en situaciones donde si no están claras las necesidades, no estarán claros los objetivos, y al no estar claros los objetivos, no estarán claros los medios que materialicen la solución. Por tanto es importante manejar el azar de manera no libre, para alcanzar una solución controlada. En opinión de este autor, existen tres tipos de procesos generales para generar una solución que se vincule con el diseño: 1) El proceso estocástico puro, que se relaciona directamente con el azar o depende de él para existir, pudiendo utilizar el azar de manera parcial, aunque controlada; pero nunca de forma integral sin control, pues es extremadamente difícil obtener resultados satisfactorios por no poderse controlar todas las variables implicadas. 2) El proceso algorítmico, el cual no garantiza una solución o diseño óptimo, por manifestarse de manera mecánica y rígida, aunque estableciendo sus límites extremos al conocer y comprender las fronteras del campo de estudio, las cuales servirían como referentes en la generación del diseño. Podría decirse que es un "desde aquí, hasta aquí". 3) El proceso heurístico (de *Eureka*), que es el procedimiento que integra conjuntamente a los dos procesos anteriores, gestados a partir de una etapa de prueba y error (fig. 5.6). Así pues, es probable que en ocasiones se obtengan algunas soluciones parciales que puedan ser producto del azar controlado, mientras que en otras veces (es de esperar que la mayoría de ellas) al pensamiento, con el fin de obtener una solución correcta y satisfactoria.

5.3.1.3. Sobre la habituación

Esta clase de aprendizaje, es entendido en términos generales como el proceso por el cual una conducta se convierte en hábito. Con frecuencia, es considerado como la manera más simple de aprender, caracterizándose por ajustar el comportamiento a nuevas y repetidas circunstancias que le obligan a



Fig. 5.6. El proceso heurístico (generado a partir del concepto de *Eureka* de Arquímedes), comprende la tercera opción en el desarrollo de soluciones vinculadas con el diseño, donde se relacionan el factor del azar con el pensamiento a través del proceso logarítmico para visualizar cuál sería la mejor opción recomendable.

³⁴ Entrevista con el Dr. Martí, en noviembre del 2004.

perder obsoletas respuestas conductuales, al presentarse otras más acordes a ese momento y de reciente adquisición. Si bien implica una pérdida a la predisposición de emitir cierta respuesta, más que la adquisición a nuevas conductas, es el efecto lo que producen el logro deseado. La psicología ha convenido en que en la habituación, se manifiestan varios atributos clásicos del aprendizaje, entre los que destaca la “generalización”, entendida como la ausencia de discriminar estímulos por ser muy similares, o la “extinción”, entendida como el proceso menguante al realizar actividades aprendidas los cuales han dejado de captar estímulos que lo refuerzan. Son conocidos también los efectos que indican que si se suspenden los estímulos durante mucho tiempo, la respuesta habitual reaparecerá de nuevo. Richard Maier³⁵ dice sobre este tipo de conducta, que “reaccionar menos intensamente, y a la larga dejar de reaccionar, puede contribuir a ahorrar tiempo y energía. Si no existiera esta forma primitiva de aprendizaje, los animales seguirían reaccionando ante estímulos irrelevantes” durante mucho tiempo y en su detrimento.

Así pues, a la pregunta de ¿pueden aprender los insectos? La respuesta más probable es que sí. Y este tipo de aprendizaje es mediante un proceso que, como hemos dicho anteriormente se le llama habituación. No obstante, al cuestionarse nuevamente si se pueden modificar sus enseñanzas o sus conocimientos, la respuesta a tal pregunta deberá ser más cautelosa, pues estas modificaciones son más restrictiva. Como ejemplo pondré el caso de un pequeño escarabajo que se encontraba en mi mesa de trabajo hace algún tiempo. En mi afán de aprender más sobre su comportamiento, le toqué con la punta de lápiz retrayendo éste sus patas e inmovilizándose inmediatamente protegido por su pequeño caparazón (fig. 5.7.). Después de unos momentos, continuó caminando. Al volver a tocarlo, volvió a inmovilizarse, pero esta vez no tardó tanto en continuar su camino. Al repetirse los toques con el lápiz, éstos tenían cada vez menos efecto, hasta que el escarabajo ya no les hacía ningún caso y seguía su camino aún cuando continuaba tocándole con la punta del lápiz. Este animal se había *habituado* a estos estímulos, pues tal como menciona Manning³⁶, “si a un animal se le presenta repetidas veces un estímulo que no está asociado ni a premio ni a castigo, deja de responder”. Sin embargo, también expone este autor, que en un medio natural, tanto las disminuciones a largo y a corto plazo como la adaptación sensorial pueden aparecer juntas en algunas situaciones, haciendo con ello que sea muy difícil de definir de manera rígida, el grado de habituación, pues es un proceso importante para el ajuste de la conducta del animal a su entorno.

A todo esto, los animales tienden a huir con frecuencia de estímulos fuertes, nuevos y desconocidos. Tal respuesta conduce a que ninguna especie se acostumbre con facilidad, a formas poco familiares que pudieran representar depredadores o a situaciones que pusieran en peligro su vida, pues éstas sólo pa-



Fig. 5.7. Los insectos llegan a presentar una conducta de habituación. Este es el caso del escarabajo come-madera (*Ips typographus*), que genera un hábitáculo ramificado a partir de un eje central. Aparentemente al eclosionar los huevos en un eje central, cada larva se dirige hacia un extremo del tronco. Ilustración: Mundo Científico / La Recherche # 59. Barcelona, junio 1986, p. 704.

³⁵ Maier, Richard. *Comportamiento animal. Op. Cit.*, p. 78.

³⁶ Manning, A. *Op. Cit.*, pp. 307-308.

san ocasionalmente.³⁷ En el caso del ser humano, y en un ejemplo vinculado con el diseño gráfico, la habituación se presenta cuando un estímulo gráfico como un cartel, pudiera llamarnos mucho la atención en el momento en que apareciera por primera vez, pero después de cierto tiempo en que ha sido asumido como normal su presencia, se dejará de percibir, hasta que nuevamente se llegue a modificar la forma, el mensaje, la posición, o incluso su presencia, a través de otro diferente cartel para volverlo a percibir. Quizás bajo este principio, pero enfocado a la conducta animal, Slater³⁸ menciona que “La suspensión de la respuesta no significa necesariamente que la acción se ha agotado. Además en algunos, el comportamiento que se produce de modo repetitivo muestra síntomas de hacerse más fácil, en lugar de incrementar su dificultad, su producción: se trata de un proceso de sensibilización en lugar de agotamiento”.

5.3.1.4. Sobre la sensibilización

En principio se ha denominado grabación o sensibilización, al proceso de adquisición de la identificación del objeto o del individuo, de los impulsos innatos que son carentes de sí mismos, y los cuales se orientan hacia los congéneres que conviven con él, efectuándose una asimilación con el otro individuo o con algún objeto mediante una selección peculiar y misteriosa, fijando únicamente características *supraindividuales*, o externas del individuo como modelo.

Investigaciones en el campo conductual, han encontrado que muchas veces el reconocimiento de un objeto no es el resultado de factores heredados e instintivos que determinan su existencia, sino que el conocimiento de dicho objeto, es adquirido por un proceso muy peculiar que no tiene nada que ver con el aprendizaje. Al referir Lorenz³⁹ los resultados de su investigación sobre la grabación o sensibilización que generan cierto tipo de conducta animal, advierte que no todo lo adquirido debe ser atribuido a la experiencia, ni al aprendizaje. Para esto, si bien una gran cantidad de conductas instintivas de identificación son encausadas hacia un compañero del animal en estudio (pongamos por ejemplo un ave), las cuales en principio son innatas por ser el elemento motor de su desenvolvimiento, no necesariamente lo son el conocimiento del objeto de la acción. En otras palabras, una cosa es el movimiento conductor (o atributo innato, como por ejemplo la necesidad de identificación), y otro el conocimiento que se obtiene de tal acción (o atributo aprendido, como por ejemplo la identificación que se logra), que en algunos casos se le conoce como adiestramiento.

Son dos los hechos que constituyen el proceso de adquisición del objeto, dentro del desenvolvimiento de la sensibilización en un individuo: La primera se caracteriza por ser *irreversible*, lo que implica que si bien el concepto adquirido pudiera ser olvi-

³⁷ Cruells Monllor, Eduardo. *El comportamiento animal*. Op. Cit., p. 30.

³⁸ Slater P.J.B. *Introducción a la etología*. Op. Cit., p. 82.

³⁹ Lorenz, Konrad. *El comportamiento animal y humano*. Ed. Plaza & James. Barcelona, 1976, pp. 328-329.

dado, también existe la posibilidad de volverlo a aprender, si bien en ocasiones por diferente modo. Y la segunda por el *estado de desarrollo* que guarda el individuo, mismo que está claramente delimitados por durar periodos cortos de sólo algunas horas. Para aclarar más todo esto, expondré una curiosa experiencia que nos sucedió. De joven teníamos en el jardín de la casa 3 patitos y un pollito. Como a los patos les gusta el agua de manera natural, les pusimos un recipiente donde pudieran meterse a nadar. Sin embargo como el pollito también formaba parte de ese grupo, también se metía al agua, teniendo por obvias razones complicaciones al estar ahogándose en el momento de querer mantenerse sobre el nivel del agua. Suponemos que el pollo se creía pato. No obstante, con el paso del tiempo, percibimos que el pollo ahora ya gallo, dejó de identificarse como pato, pues llegó el momento en que a él le gustaba cantar y a los patos volar, estableciéndose con claridad sus peculiaridades naturales. Aun así, no sabemos si volvió a identificarse tiempo después con los patos. Caso similar es el ejemplo que cita igualmente Lorenz⁴⁰, en el que una gansa u oca hembra doméstica que creció y vivió en una sociedad de gallinas, se enamoró perdidamente de un gallo, la cual lo asediaba con proposiciones amorosas, sin que él se preocupase mucho por ella, ni ella de los galanteos de otro ganso, que tiempo después se le presentó.

5.3.1.5. Sobre el condicionamiento clásico

Conocido también como reflejo condicionado, condicionamiento respondiente o pavloviano, es llamado así en honor al célebre científico ruso Iván Pavlov. Este tipo de aprendizaje consiste en esencia en estudiar los reflejos condicionados de ciertos animales. Al citar Eduardo Cruells⁴¹ el más famoso experimento de Pavlov, éste llega a estar constituido por tres etapas: 1) Antes del condicionamiento; 2) durante el condicionamiento; y 3) después del condicionamiento. En la primera etapa se le presentaba a un perro una campana con la que emitía su sonido (estímulo neutro), donde el animal no emitía respuesta alguna ni salivación a la ejecución de esta señal. En la segunda etapa, se le mostraba después un plato con comida (estímulo incondicionado), y el perro emitía como respuesta la salivación al apetecerle el alimento (respuesta incondicionada). Posteriormente se le presentaba la campana emitiendo su sonido (estímulo neutro), junto con el plato con comida (estímulo incondicionado) al perro, quien empezaba a salivar otras vez (respuesta incondicionada). Finalmente en la etapa tres, el científico emitió varias veces el sonido de la campana (estímulo condicionante) al perro, quien volvía nuevamente a salivar (respuesta condicionada), aunque no se le enseñaba la comida (fig. 5.8).

Otros autores, como es el caso de Richard Maier⁴², también mencionan que la importancia del condicionamiento clásico, radica en que el animal no pierde energía ni tiempo al prepararse para sucesos que fueran poco probables de que sucedie-



Fig. 5.8. El científico Pavlov, junto a un perro a quien se le ha practicado una fístula artificial para controlar el jugo gástrico producido por algún estímulo. Pavlov estuvo de igual modo, estudiando las respuestas del condicionamiento respondiente. Foto: R. Violet, Paris.

⁴⁰ Lorenz, Konrad. *El anillo del rey Salomón. Op. Cit.*, p. 69.

⁴¹ Cruells Monllor, E. *El comportamiento animal. Op. Cit.*, pp. 31-32.

⁴² Maier, Richard. *Comportamiento animal. Op. Cit.*, pp.78-79.

ran, preparándose realmente cuando en verdad éstos fueran oportunos. Él piensa que uno de los elementos que son propios de este tipo de aprendizaje, está precisado en el bloqueo, función muy sofisticada que permite generar un eclipsamiento con el que se minimiza la probabilidad de que un individuo, en este caso un animal, aprenda información redundante. Si bien a su juicio es más fácil que se produzca el condicionamiento, éste sólo será así si el estímulo condicionado es fácil de discriminar así como intenso. La aplicación natural de este tipo de aprendizaje se hace notar en el momento en que se comprende el por qué ciertos animales poseen colores muy llamativos con características muy contrastadas, los cuales se comportan como señales que advierten a los posibles depredadores de la peligrosidad de estas especies. Con ello, las especies agresoras aprenden con mayor facilidad a evitar cazar animales que pudieran hacerles daño, pues los fuertes colores le encausan a buscar otro tipo de presa que presente una coloración más tenue, lo cual le signifique: comida no peligrosa. Son pues las señales de la piel y de sus cuerpos lo que publicita cada animal, y que habrán de saber cómo reaccionar ante ellos si pretenden conservar su vida.

En términos vinculados con el diseño, los seres humanos al ir al mercado adquirimos nuestros alimentos a partir de la percepción de sus envases que, además de expresar su contenido nos motivan a adquirirlo a través de sus formas, colores y señales. Muchas especies tienen aprendizaje por respuesta asociativa. Esto es, mediante la exhibición de un estímulo-respuesta, lo cual se presenta como ejemplo, en el caso del león que caza una cebra. Su piel es la etiqueta de su carne, y ésta le indica al león el sabor que adquirirá al atraparla (fig. 5.9). Tal componente interpretativo se basa en la opinión de Pavlov, al citar en una de sus obras⁴³: “Una muy pequeña parte de un agente puede adquirir por sí misma las propiedades de un estímulo condicionado; Por ejemplo, una pequeña variación en la tonalidad de un sonido, o de luminosidad de un estímulo luminoso”, que en pocas palabras, sería cualquier elemento que pudiera ser percibido por los sentidos. Sin embargo, si bien Slater hace mención que lo más sorprendente de las teorías de Pavlov así como de otros científicos (como las de J. B. Watson), es la falta de existencia de una recompensa pues el perro no necesita comer para establecer una relación entre las partes componentes,⁴⁴ también menciona que investigaciones posteriores han aludido a que una gran cantidad de aprendizaje en otros animales, depende de la existencia de una recompensa, donde los trabajos concluyentes de Skinner hacen avalar tal opinión.



Fig. 5.9. La piel de la cebra es la etiqueta de su carne, y ésta le indica al león el sabor que adquirirá al atraparla.

5.3.1.6. Sobre el condicionamiento operante

Conocido también como ensayo y error, o como condicionamiento instrumental, este tipo de condicionamiento está planteado desde la perspectiva de comprender las respuestas que haría un animal cuando se presenten ciertas circunstancias que pudieran encausar a generar la respuesta. En otras pala-

⁴³ Pavlov, Iván, P. *Los Reflejos condicionados*. Ed. Círculo de lectores, Barcelona, 1995, p. 91.

⁴⁴ Slater, P.J.B. *Introducción a la etología*. Op. Cit., p. 102.

bras, es un tipo de aprendizaje más activo, donde es el mismo animal quien opera de manera activa, el medio para producir los resultados favorables, donde el denominado reforzamiento, sea con la aparición o desaparición de un estímulo que genera tal conducta, es la parte central de este tipo de condicionamiento. El reforzamiento puede ser cualquier actividad que permita ser enfatizado por una ocupación considerada como preferida por el animal en estudio.

Al existir fundamentalmente dos tipos de reforzamientos, el continuo y el intermitente, se ha encontrado que cada uno de ellos presentan fortalezas y debilidades manifestados implícitamente en su desarrollo. Maier piensa que el primero o continuo, se caracteriza por tener un aprendizaje más rápido, si bien aunado a la escasa resistencia a la extinción de ese conocimiento aprendido. Por su parte el segundo o intermitente presenta como cualidad un aprendizaje más lento, pero considerablemente resistente a la extinción del conocimiento adquirido. Tales atributos, permite aportar a los animales en su medio ambiente, la oportunidad de obtener las conductas que sean las más adecuadas para sobrevivir en un medio imprevisible, ajustando por tanto su comportamiento a los cambios que se manifiestan frecuentemente.⁴⁵

Uno de los primeros experimentos en laboratorio que se estudiaron bajo este criterio, consistió en forzar a un animal a emitir una respuesta que le ayudara a obtener un beneficio. En particular se cita un ejemplo de un gato enjaulado que para poder salir de ahí, tenía que estirar de un anillo que estaba anudado con una hilo, el cual podía abrir la puerta. Sólo después de muchos esfuerzos y por accidente logró salir. Las siguientes veces ya no tardó tanto y días después salió inmediatamente después de habérsele metido. Por tanto se concluye que la primera respuesta se genera por pura casualidad.

Cita Aubrey Manning⁴⁶ que "el aprendizaje por ensayo y error surge a menudo allí donde los animales modifican su conducta apetitiva para obtener comida, refugio o pareja." Esta conducta está estrechamente asociada a la acción de que el animal tendría que aprender nuevos estímulos así como nuevos modelos de comportamiento para salir adelante, donde después de relacionar indicios de cualquier tipo (ya sean visuales, cinestésicos en cuanto a movimientos, etc.) y a combinarlos, aprenderían a obtener ciertos resultados que serían en su beneficio. Así pues es probable que el ensayo y error, permita aportar al animal el conocimiento más adecuado en cuanto a habilidades motoras, las cuales otorguen, a través de la práctica dominar una situación no experimentada anteriormente.

Otros investigadores al igual que Skinner, piensan que gran parte de la conducta son el resultado de la experiencia, si bien se podrían omitir en ellos a los reflejos simples. De la misma manera, este científico también remarcó que los animales se inclinan a volver a hacer las acciones que han sido premiadas, aunque advierte que son estas mismas recompensas las que

⁴⁵ Maier, Richard. *Comportamiento animal. Op. Cit.*, pp. 82-83.

⁴⁶ Manning, A. *Introducción a la conducta animal. Op. Cit.*, p. 315-316.

pueden modificar en otro momento su conducta.⁴⁷ Ejemplos de este tipo de comportamientos que han sido aprendidos en el entorno natural de los animales, se presenta cuando la misma respuesta positiva o condicionamiento operante le ha permitido mantenerse con vida para futuros desenvolvimientos. Este es el caso de los animales que aprenden en muy poco tiempo a evitar zonas peligrosas por haberse enfrentado con depredadores.⁴⁸ Es como si hubieran aprendido una lección en cuanto a leer una señal que indicara: "Peligro", expresada por las formas, colores, olores, texturas y demás elementos que componen un ambiente peligroso⁴⁹ (fig. 5.10).

No obstante, este tipo de aprendizaje habrá de ser en parte reforzado por la emisión de ciertos estímulos, que le permitan reafirmar el significado que pudiera encontrar ahí. En caso contrario, dejará de emitir una respuesta condicionada. Aún con todo, también pueden los animales adquirir habilidades que pudieran estar insertadas dentro de este tipo de aprendizaje. Por ejemplo el comportamiento que realizan en la selva africana los chimpancés (*Pan troglodytes*). Ellos pueden insertar con relativa facilidad delgadas ramitas en los agujeros de los termiteros. A fin de poderlas pescar, estos simios ejecutan esta actividad de manera casi perfecta, aunque para ello se requiera de práctica para obtener dicha experiencia. No todos los chimpancés adultos ejecutan esta facultad con éxito en los primeros intentos, pues como hemos dicho, para ello se requiere de práctica, lo cual sugiere como menciona Maier, que el condicionamiento operante juega un papel muy importante en esta actividad.



Fig. 5.10. Imagen de ambiente natural y señal de peligro. Al igual que en un contexto humano, los animales "leen" los signos del entorno que les pudiera indicar espacio seguro o peligroso.

5.3.1.7. Sobre el insight

El insight es entendido como el momento de intuición que se manifiesta al designar, mediante una manera inteligente, una resolución de problemas. Esta clase de respuestas no pueden ser consideradas que parten de un origen genético, ni tampoco de movimientos instintivos apropiados, así como sin la incidencia de una presencia de ensayos previos, pues evidentemente parten de criterios que manifiestan su origen de otro modo. Este término fue utilizado por el psicólogo gestaltista Wolfgang Köhler en 1925 cuando se presentaban entre los chimpancés, respuestas conductuales con estas características al plantearles problemas que requerían soluciones especiales mediante medios indirectos. Por ejemplo, el emplear una serie de cajas apiladas con forma de escalera para alcanzar un racimo de plátanos localizado a cierta altura, así como también el unir dos palos para formar uno sólo, con el cual se alcanzara por extensión otras frutas ubicadas en otro espacio más alejado (fig. 5.11).

Si bien los chimpancés sólo lo lograban a partir de que todos los elementos constitutivos vinculados al problema en cuestión, se encontraban en conjunto en su campo visual, cuando esto

⁴⁷ Slater, *Op. Cit.*, p. 102.

⁴⁸ Maier, R. *Op. Cit.*, p. 84.

⁴⁹ Foto señal:

<http://www.pumpkinpatch.ca/photoalbum/peligro600x450.jpg>

se presentaba así, se podía percibir el momento en que de súbito se llegaba a la solución requerida, después de haber experimentado una rápida y extrema reestructuración para llegar a ella. Sin embargo, si los elementos implicados se presentaban de manera muy aislada en un mismo espacio, la respuesta “intuitiva” no se producía, desenvolviéndose entonces sin éxito, a través de estrategias de “ensayo y error”. Este tipo de conducta ha sido posteriormente interpretado como “el momento del ¡ah!”, denominación que alude indudablemente a la reacción que el ser humano emite, al llegar a ver y descubrir como un chispazo la respuesta apropiada, así como también el “¡Eureka!” de Arquímedes, con el que se representa el momento culminante de la comprensión súbita, por identificar a partir de un instante, todas y cada una de las relaciones⁵⁰ implicadas tanto de las causas como de sus efectos en una situación enfrentada, quizás como efecto de cierta compatibilidad e identificación de los elementos implicados, necesarios para alcanzar la solución del problema. Metafóricamente se ha interpretado igualmente este acontecimiento, como el momento en que a alguien le ha llegado la “luz de la inspiración” para comprender súbitamente todos los elementos implicados con el que se resuelve un problema. En palabras de Colmenares y Gómez⁵¹, se podría decir que “el animal es capaz de emplear información obtenida en un contexto para resolver “mentalmente” un problema surgido en otro contexto diferente”.



Fig. 5.11. Fotografía que ejemplifica el momento en que un chimpancé logra alcanzar una fruta al utilizar su inteligencia para construir un andamio (instrumento) con cajas. Foto: Wolfgang Köhler.

Es en este sentido que habremos de dejar claro que no todos los animales tienen la posibilidad del generar el *insight*, pues hasta ahora sólo se considera que este atributo conductual está presente en las especies superiores con un alto grado de encefalización. Por lo pronto ha sido percibido entre los chimpancés. Quizás uno de los principales problemas a los que se enfrentan los científicos que investigan sobre este tema, esté referido a los cuestionamientos que cita Ramón Bayes⁵², al exponer que “la ciencia no puede afirmar nada que se halle fuera de los límites de la observación. Y esta observación, punto de partida de cualquier investigación, debe ser fiable, es decir un observador distinto que se encuentre ubicado en la misma situación debería observar los mismos datos. Y una observación no puede ser fiable si no está definida de forma inambigua aquello que debe observarse”. Es por esto que, sólo cuando se manifiesten con pruebas contundentes su existencia, podría ser avalado como tal por la misma ciencia. Ante esta peculiaridad, y considerando que en el diseño generado por el ser humano, este componente conductual ha sido uno de los más característicos que lo comprueban como tal, esto nos permite sugerir de manera más segura, que por lo menos como atributo o índice del diseño este hecho esté presente en este grupo de póngidos.

⁵⁰ Entendiendo el concepto de “relación”, tal como lo adopta Köhler, esto es como “una interconexión basada sobre las propiedades de esas cosas en sí mismas y no como la frecuencia que sigue cada una o lo ocurrido conjuntamente”. Köhler, Wolfgang. *The mentality of Apes*. Liveright Ed. Toront, 1973. p. 219.

⁵¹ Colmenares y Gómez. *Op. Cit.*, p. 113.

⁵² Bayes, Ramón. *Iniciación a la farmacología del comportamiento*. Ed. Fontanella, Barcelona, 1977, p. 125.

5.3.2. Sobre el complemento del aprendizaje individual

De igual modo que el aprendizaje individual está compuesto por varios tipos de conductas, las cuales contribuyen a adquirir alguna información para ayudar a los animales a sobrevivir, existen otros tipos de conductas, tal como lo hemos mencionado, que están integrados bajo el referente de aprendizaje social.

5.3.2.1. Sobre el aprendizaje social

El comportamiento de distintos seres vivos se ve modificado cuando reaccionan ante una situación similar a la ocurrida con anterioridad. Este tipo de conducta se manifiesta al presentarse una serie de lineamientos conductuales presentes y adquiridos en dos o más miembros de una especie, entendido tal fenómeno como aprendizaje social o comportamiento social. De esta manera, puede darse el caso de existir agrupaciones o agregaciones sin que se dé una verdadera sociedad, como es el caso donde se reúnen distintas especies en una misma zona sin que por ello haya una fuerte interdependencia (por ejemplo, ñúes, cebras, jirafas, etc., al estar en un mismo pastizal) (fig. 5.12). Este principio conlleva a interpretar como sociedad, una relación donde se presente una comunicación entre los miembros que la integran, manifestando una vinculación prolongada tanto en espacio como en tiempo, empleando para ello una comunicación formada por señales con relativo aislamiento, y lenguajes de relativa complejidad, presentes de distintas maneras como serían las señales ópticas (como las emitidas por las luciérnagas), auditivas (como las de los lobos), olfativas (producto de reacciones químicas que se manifiestan a través de las feromonas, como las de las hormigas), cinestésicas (como las danzas de las abejas), vinculatorias (como sería la estrecha agrupación de aves, peces e incluso algunos mamíferos ante la presencia de algún depredador), entre otras. John Alcock⁵³ considera que tal conducta se presenta con el fin de garantizar una protección más firme ante los ataques de los depredadores, así como también establecer un vínculo más estrecho entre los miembros de su propia especie, auxiliado de relaciones jerárquicas que permiten en un extremo, conseguir cierto grado de protección de su propia especie, así como garantizar la procreación y el sustento en los dominantes.

Ejemplo de este tipo de conductas, son presentadas por los bueyes almizcleros, donde forman como estrategia defensiva pasiva, un círculo exterior sobre los más desprotegidos, con el fin de resguardarse ante la amenaza de algún depredador, como es el caso de los lobos, siendo por ello menos vulnerables si se enfrentaran de manera aislada entre el peligro⁵⁴ (fig. 5.13). Así pues, es común el percibir llamadas de alarma de algún miembro para alertar a la comunidad donde se desenvuelve, tal como es el caso de los perrillos de las praderas (*Cynomys ludovicianus*) o los suricata (*Suricata suricata*) donde es



Fig. 5.12. El aprendizaje social está compuesto por individuos de una misma y diferente especie. En este caso, cebras (*equus zebra*) y ñúes (*connochaetes taurinus taurinus*). Foto: Minden.



Fig. 5.13. Cuando los bueyes almizcleros (*Ovibos moschatus*) sienten el peligro, se reúnen en círculo para defender a los más desprotegidos. Foto: Zimmermann.

⁵³ Alcock, John. *Comportamiento animal / Enfoque evolutivo*. Op. Cit., 588 pp.

⁵⁴ Manning, Op. Cit., pp. 342-349.

común ver varios vigías a la espera de cualquier indicio que delate la proximidad de algún predador para dar la alarma a su comunidad (fig. 5.14). Con ello, tal como lo mencionan Hickman, Roberts y Lartson⁵⁵, “cada individuo de la sociedad se aprovecha de los ojos, los oídos y del olfato de todos los demás miembros del grupo” para mantener la seguridad de su grupo.

Vivir en sociedad ayuda igualmente en otros rubros conductuales que garantizan en buena parte la supervivencia de la comunidad. Por ejemplo, facilita los encuentros de machos y hembras, lo que entre los animales solitarios constituye un gran desgaste de energía, ayudando igualmente a sincronizar el comportamiento reproductor, así como también a obtener la ayuda de sus similares para alcanzar algún objetivo requerido, como en la caza y captura de presas, mantenimiento de la temperatura en condiciones anormales, así como aprender y transmitir información útil para su sociedad, como es el caso de los macacos japoneses que en algún momento aprendieron a lavar las papas y a colar la arena de los granos de arroz, para alimentarse con mejores condiciones. Algunos de los variados modos de aprendizaje que pudieran adquirirse en comunidad, serían: el imprinting, la focalización de la atención, el condicionamiento por observación, la emulación, la imitación, así como la enseñanza intencional, integrados bajo el referente de aprendizaje social.

5.3.2.2. Sobre el imprinting

A partir de los estudios realizados por Lorenz⁵⁶, se pudo confirmar una conducta singular presente en varias especies que ha sido denominada como *imprinting*, impronta, impregnación, estampado, troquelado, impresión o grabación. El imprinting es una clase de rápido aprendizaje, que tiene lugar a lo largo del periodo “sensible” que básicamente es una etapa de tiempo determinado, y del cual al pasar de este tiempo, es prácticamente muy difícil impregnar al animal, si bien no necesariamente debe recaer entre los primeros días del nacimiento, en algunos casos, éste por lo general es así. Esta peculiaridad consiste en que las crías de varias especies (en especial las aves, como los gansos y los patos o también especies mamíferas), manifiestan al nacer, una fuerte preferencia, atracción identificativa y apego permanente con el primer individuo grande que se ha movido al encontrarse cerca de ellos en ese momento, conduciéndolos a seguirlo como si fuera su madre, aún cuando éste no lo sea⁵⁷ (fig. 5.15). Si bien este tipo de conducta se manifiesta como lo hemos dicho, en la aves que nacen completamente desarrolladas y pueden desplazarse con facilidad desde los primeros días, en opinión de Roger



Fig. 5.14. Los suricatas (*Suricata suricata*) presentan en su sociedad a uno o varios vigilantes que advierten a la manada de algún peligro. Foto: Peter Jonson / Corbis-Bettmann



Fig. 5.15. Desfile de gansos en Taiping (China), donde siguen a una persona como si fuera su madre, a partir de una conducta de impronta. Foto: AP.

⁵⁵ Hickman, Cleveland P., Roberts, Larry S. y Larson, Allan. *Zoología. Principios Integrales*. Ed. McGraw-Hill, Madrid, 1994, pp. 1013.

⁵⁶ Lorenz, Konrad. “El compañero en el medio ambiente del ave”, en Konrad Lorenz. *El comportamiento animal y humano*. Ed. Plaza & James, Barcelona, 1974, (editado originalmente en 1935), pp. 157-375.

⁵⁷ Alcock, John. *Comportamiento animal / Enfoque evolutivo*. Op. Cit., 588 pp.

Tardpy⁵⁸, la impronta no se limita a las especies de aves independientes desde el nacimiento. Muchas otras especies como los seres humanos⁵⁹, los monos de escasa edad⁶⁰, y leones marinos⁶¹, muestran impronta.

Si bien no está del todo comprendido este tipo de conducta aprendida, una gran cantidad de científicos consideran que ésta es con frecuencia inalterable, manteniéndose tales vínculos durante toda la vida del animal, a diferencia del aprendizaje convencional, en el cual, llega con frecuencia a quedar la información en el olvido. No obstante, otros científicos⁶² piensan diferente en cuanto al grado de permanencia de este tipo de conducta, pues algunos de ellos mencionan que la impronta pudiera ser también reversible en cuanto al primer encuentro, si se expone un segundo objeto con una enfática y continua presentación, pudiendo los sujetos probablemente cambiar su apego o *attachment*, hacia el nuevo estímulo. Ha de decirse igualmente, que este resultado sólo se produce cuando los sujetos son expuestos de manera pasiva al objeto inicial de impronta, pues se ha de considerar que este cambio representa una firme variación en las preferencias, porque la presentación al primer objeto fue ocasional y obliga a que se tarde más dicho cambio.

Mencionan Hickman, Roberts y Larson⁶³, que tal comportamiento es el resultado evolutivo de tener la facultad del encéfalo ya desarrollado, dado que "al seguir a la madre y obedecer sus órdenes, es importante para su supervivencia." Y si bien pudieran presentarse algunas desventajas de este tipo de respuestas conductuales, continúan estos autores, "son mayores las ventajas que se obtienen de la seguridad de este sistema, que las desventajas derivada de su simplicidad." Tal comportamiento no sólo se manifiestan en aspectos vinculados con la seguridad de las crías, sino que también puede existir previamente para exaltar otro tipo de comportamientos con sus similares (aunque no siempre de su misma especie) como es el relacionado con la conducta sexual.

⁵⁸ Tardpy, Roger, M. *Aprendizaje: Teoría e Investigación Contemporáneas*. Ed. McGraw-Hill. Madrid, 2000, pp. 408 y 409.

⁵⁹ Bowlby, J. *Attachment and loss: Vol. 1. Attachment*. New York: Basic Books, 1969.

⁶⁰ Mason, W. A. "Motivation factors in psychosocial Developer". En W.J. Arnold & M.M. Page (eds.), *Nebraska symposium on motivation* (Vol. 18, pp. 35-67). Lincoln: University of Nebraska Press, 1970.

⁶¹ Schusterman, R.J., Hanggy, E. B., & Gisiner, R. "Imprinting and other aspects of: Examining scientist-animal interactions", en H. Davis & D. Balfour (eds.). *The inevitable bond: Examining scientist-animal interactions*, Cambridge University Press. pp. 334-356. New York, 1993, pp. 334-356.

⁶² Hoffman, Ratner y Eiserer (1972); Zajonc, Marcus y Wilson (1974). Hoffman, H. S., & Ratner, A. M. & Eiserer, L.A. "Role of visual imprinting in the emergence of specific filial attachment in ducklings", en *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 81, pp. 399-409. Zajonc, R. B., Marcus, & Wilson, W. R. (1974). "Exposure, object preference, and distress in the domestic chick", en *Journal of Comparative and Psychology*, 89, pp. 581-586.

⁶³ Hickman, Cleveland P., Roberts, Larry S. y Larson, Allan. *Zoología. Principios Integrales. Op. Cit.*, pp. 1011-1012.

En efecto, Richard Maier⁶⁴ expone la existencia de varios tipos de improntas, entre las que se encontrarían la llamada impronta filial, que es la clásica, al seguir el ave recién nacida a su (supuesta) madre, por identificarla plenamente como tal; la impronta sexual, caracterizada por enfocar la conducta sexual hacia un individuo que le es familiar, sea o no de su misma especie; así como la impronta doble, que es una variable de la anterior, pero que se caracteriza básicamente por la presencia de una atracción sexual entre dos especies diferentes, esto es, una cautivación por otra especie similar de la suya.

5.3.2.3. Sobre la focalización de la atención

El concepto de focalización de la atención, es entendido básicamente como la acción de centrar el máximo interés sobre un estímulo, donde se destaca esa parte de manera más clara y sobresaliente en una situación compleja. Dentro del aprendizaje social, se pueden presentar diferentes niveles que enfatizan el grado de incidencia de la información adquirida. En el nivel más alto, el organismo realizaría la imitación de movimientos y efectos producidos como respuesta conductual del individuo considerado como modelo o tutor, aunque también se concentraría en ciertos atributos de ubicación o de objetos que se vinculen con aquel. Por su parte en el nivel menos elevado, el aprendizaje se establece en la focalización de la atención, donde el animal se centraría únicamente en el objeto y su ubicación sirviéndole de orientación como observador. Esta imitación, que se basa necesariamente en prestar atención, requiere a su vez en concentrarse en tales metas y copiar unas pocas características comportamentales del modelo. Si bien considerado en un plano cognitivo superior, el observador que adquiera alguna información al percibir al modelo o tutor, podrá utilizar esa misma información en el futuro, al utilizarla y adecuarla en un contexto diferente para resolver algún problema que se le presente.⁶⁵

Al ser frecuente que este tipo de aprendizaje sea confundido con una especie de imitación, la focalización de la atención consiste en un caso *complejo* de facilitación social que permite adquirir información o habilidades por parte de otro individuo, sin necesidad de que haya una fuerte incidencia de prueba y error. Algunos especialistas consideran que se trata de un incremento de la respuesta emitida por un animal, a partir de la percepción del sujeto y/u objeto específico, que ha sido seleccionado como modelo a seguir. Ejemplos de este tipo de conducta pueden ser encontrados en las respuestas que han dado varias especies ante problemas enfrentados. Se ha sugerido que la razón porque los estorninos se reúnan con frecuencia cada atardecer en grupos muy numerosos, es a causa de la oportunidad de transmitir indicios y datos, sobre las zonas que se encuentren en situaciones más favorables para encontrar alimento. Estos espacios de reunión han sido interpretados como "centros de información", al poder seguir sus integrantes al día siguiente a los miembros que se encuentren con

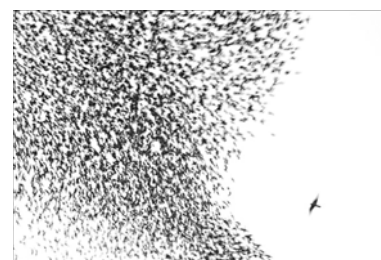


Fig. 5.16. Se piensa que la conducta de los estorninos (Sturnidae) de reunirse con frecuencia, es debido a la posibilidad de transmitirse información sobre los espacios que serían más aconsejables para encontrar comida, así como evadir algunos otros la existencia de un peligro. En este caso, los estorninos esquivan el ataque de un halcón peregrino en Italia. Foto: Manuel Presti.

⁶⁴ Maier, R. *Comportamiento animal. Un enfoque evolutivo y ecológico. Op. Cit.*, pp. 54-58.

⁶⁵ Maier, R. *Op. Cit.*, p. 89.

mejor condición física, por haber encontrado una fuente de alimentación, así como para evitar algunos espacios que pudieran ser considerados peligrosos⁶⁶ (fig. 5.16).

5.3.2.4. Sobre el condicionamiento por observación

En opinión de Colell y Segarra⁶⁷, este tipo de disposición es una manera de exponer e interpretar el condicionamiento clásico. Éste se presenta cuando un nuevo estímulo se ha asociado a una respuesta incondicionada. Para que se manifieste este tipo de aprendizaje, es necesario que en principio el aprendiz exhiba una respuesta habitual similar a las del expositor, liberado de la misma manera en que el estímulo original ha reactivado al individuo modelo. En ocasiones, llega a transmitirse de alguna manera cierta información que influye sobre el individuo aprendiz, aprendiendo de sus congéneres o de sus padres tal reacción. Sin embargo tales consecuencias de dicha información se manifiestan de manera frecuente en individuos que no tuvieron contacto expreso con la experiencia original de esa comunidad, la cual se vio afectada por algún tipo de consecuencias. Por ejemplo, la reticencia de los descendientes de una manada de elefantes (*Loxodonta africana*) a presentar un comportamiento manso y confiado, por haber experimentado desde hace muchas décadas, un exterminio por caza. Actualmente todos los sobrevivientes originales de esa época, ya no viven. No obstante, los actuales descendientes a los cuales ya no se les ha cazado, presentan una conducta agresiva y esquiva a la presencia humana.

5.3.2.5. Sobre la emulación

Hablando en términos generales, puede decirse que la emulación es la motivación que se presenta en un animal o en el ser humano, de copiar y en ocasiones, exceder la conducta con que se desenvuelven otros individuos, al adoptar una buena parte de ella. De acuerdo a lo aceptado por la psicología, se interpreta como un sentimiento que estimula a igualar e incluso a superar a otro que sobresale por la cualidad exhibida, con el fin de mantener la dignidad personal de quien la realiza, siendo tal estímulo la incitación de realizarlo para mantener su propia condición. Este fenómeno conductual, no sólo se presenta en los individuos sino también es extensivo a comunidades enteras, por lo que puede decirse que es una especie de emoción que se expande, al mover y desplegar la energía existente en un lugar, por fomentar los anhelos y esperanzas con los que se desarrollarían y perfeccionarían los individuos de alguna comunidad. Percibido desde el plano humano, pudiera ser interpretado como un elemento estimulador a generar egoísmo, orgullo, envidia y celos. Sin embargo, estas emociones son resultados que presentan otros orígenes y las cuales están, hasta donde se sabe, desterradas de la conducta animal. Probablemente aquí se pudiera enunciar la frase que cita "La imitación sincera, es el mejor ejemplo de admiración", para expresar el reconocimiento de las virtudes que presenta algún individuo, pues al emular se propone conseguir también

⁶⁶ Slater. P.J.B. *Op. Cit.*, pp. 216-217.

⁶⁷ Colell y Segarra. *Op. Cit.*, pp. 162.

para sí, las ventajas del otro. Bajo la perspectiva del aprendizaje, se ha reconocido desde hace tiempo que la mejor manera para enseñar a alguien es por medio de la emulación, al estimular la aplicación de la conducta en el sentido que se considere apropiado.

Ahora bien, la emulación ha sido interpretada dentro de la etología animal, como la imitación que realiza un individuo al adoptar principalmente la parte concluyente de una conducta secuencial, encaminada a obtener un fin. Para esto, se requiere que el animal que ejecuta la emulación, sea capaz de distinguir un atributo conquistado por otro individuo, y que a partir de la ejecución de nuevas tentativas, conseguir resultados semejantes. Al hablar sobre la emulación de objetivo, Taylor y Saayman⁶⁸ hacen referencia a una situación observada en un acuario donde se encontraba una cría de delfín en cautividad. Éste, al percibir por la ventana el humo exhalado por un observador que fumaba, vuelve hacia su madre y bebe leche de ella. Luego regresa hacia el humano y expulsa la leche formando una nube en el agua, parecida a la generada por el visitante.

De manera similar, Budiansky⁶⁹ menciona que en este tipo de aprendizaje, "el animal no aprende directamente qué conducta tiene que reproducir, pero sí aprende por observación que es posible un *cambio de estado* en el ambiente" aunque dependerá de su propia aptitud comprobar qué genera ese cambio. Observar cómo un chimpancé emplea un rastrillo para acercarse la comida a su jaula, puede enseñar a otro chimpancé que el alimento que está retirado de su jaula, pudiera acercarse.

5.3.2.6. Sobre la imitación

Se entiende el aprendizaje por imitación o aprendizaje por observación, cuando un individuo aprende a ejecutar una acción consecutiva de una conducta, que ha sido observada de manera exclusiva a otro agente y no a través de la práctica u observación directa. Colell y Segarra mencionan que existen dos tipos de comportamientos por imitación: la imitación vocal, específicamente concentrada entre las aves, y la imitación de acciones, exhibida en distintas especies pero en reducido número⁷⁰. Actualmente, se considera que existen tres maneras de aprender por imitación: 1) Por *facilitación social*. Al ser ésta la más simple, ésta consiste en realizar una conducta similar a otros congéneres, a raíz de percibir lo que ellos estarían haciendo, sin (aparentemente) justificación o motivo real. Por ejemplo el que un pollo que está satisfecho de comer, vuelva a

⁶⁸ Taylor, C. K. Y Saayman, C.S. "Imitative behaviour by Indian ocean bottlenose dolphins (*Tursiops aduncus*) in captivity". *Behaviour*, 44, 1973, pp. 286-298. En Colell, Montserrat y María Dolors Segarra. "Conducta cultural", en Peláez del Hierro, Fernando y Joaquim Veà Baró. *Etología. Bases biológicas de la conducta animal y humana*. Ed. Pirámide, Madrid, 1997, pp. 164-165.

⁶⁹ Budiansky, Stephen. *Si los animales hablaran... no les entenderíamos (La evolución de la conciencia y la inteligencia)*. Ateles Editores. Madrid, 2001, p. 280.

⁷⁰ Colell, M. Montserrat, y María Dolors Segarra. *Op. Cit.*, p. 164.

hacerlo al ver a sus compañeros alimentarse. En opinión de Turner⁷¹, tal parece que al percibir visual y auditivamente a sus compañeros, estas señales lo estimulan nuevamente para hacerlo. 2) Por *observación constante*, la cual implica que al haber adquirido el animal un nuevo conocimiento por medio de ver cómo se realiza y se obtiene algún gratificante, es de suponer que se ha adquirido ese conocimiento si éste lo realiza correctamente. Sin embargo pudiera ser que lo que le llame la atención fueran los elementos que conducen al gratificante y no la acción supuestamente aprendida. Experimentos más específicos han determinado, en opinión de Darby y Riopelle⁷², que cuando se permiten a monos realizar una misma acción, aquél que observa los errores ajenos, aprende más pronto para no errar en su turno. 3) Finalmente la *auténtica imitación* es manifestada cuando el observador copia los movimientos que ha efectuado el modelo, e incluso en ocasiones aún sin considerar las repercusiones de sus actos. Sin embargo en algunas especies, por ejemplo los periquitos australianos⁷³, llegan a reproducir movimientos que son parte del proceso para alcanzar un alimento, pero no se llega a comprender cuál es el fin en sí, y mucho menos alcanzar el alimento; mientras que en el caso de otros (macacos japoneses), la imitación completa permitió adquirir nuevas técnicas para alcanzar su comida.

Los científicos están de acuerdo en términos generales, en considerar que una conducta es imitativa, cuando en ella se manifiestan dos atributos esenciales: 1). Si se manifiesta en el comportamiento del modelo y del imitador una similitud que incline a pensar que existe cierto grado de relación, sea directa o indirectamente. Y 2). Si es a través de la conducta del modelo y no mediante otro tipo de estímulos, el factor que determina en el imitador una conducta similar. De acuerdo a los resultados obtenidos en experimentos realizados en animales, niños y adultos, éstos han demostrado que la percepción conductual de un modelo permite generar un comportamiento de regular similitud en el individuo que lo observa, aún cuando el sujeto modelo nunca se haya conducido de esa manera, pues la naturaleza y la extensión de la imitación, dependerá con frecuencia de los atributos del modelo, mientras que la capacidad de observación de las peculiaridades, así como el grado de recompensa o castigo obtenido, será por parte de la conducta del imitador, conocido esto como "reforzamiento representativo". ¿Qué significa esto? Que cuando imita el individuo de manera correcta, podrá desenvolverse naturalmente en su entorno. En cuanto se presente una deficiencia en su ejecución mimética, podrá existir el peligro en su vida.

Slater⁷⁴ hace mención a la extraordinaria capacidad de imitación que poseen algunas aves incluso en condiciones salvajes, en particular el estornino, el cenizote, o el carricero políglota,

⁷¹ Turner, E.R.A. "Social feeding in birds". *Behavior*. 24. 1965. pp. 1-46.

⁷² Darby, C.L. y Riopelle, A.J. "Observational learning in the rhesus monkey". *Journal of comparative and physiological psychology*. 52, 1959, pp. 94-98.

⁷³ Dawson, B.V. y Foss, B.M. "Observational learning in budgerigars". *Animal behaviour* 13, 1965, pp. 470-474.

⁷⁴ Slater. *Op. Cit.*, p. 116.

de los cuales éste último puede copiar en promedio el canto de setenta y seis especies, a excepción de los sonidos más graves dado su pequeño tamaño. Asimismo es interesante señalar que la conducta imitativa, es frecuentemente generada por una gran cantidad de especies como parte central de comunicación o incomunicación entre miembros de su propia especie (como vínculo de integración), entre los miembros de su misma especie pero de distinto género (como elemento de identificación), entre los miembros de su misma especie, pero del mismo sexo (como parte de intimidación, en el caso de los machos), entre sus presas (como elemento de confusión en su etapa de caza), así como a sus depredadores (como elemento de impercepción, en su etapa de protección), donde tanto la conducta como la comunicación expresada por cualquier especie, podrá ser verdadera o falsa, dependiendo de si la situación beneficie o no al animal que la origina. Más adelante, en el capítulo enfocado hacia el mimetismo, podremos extendernos y profundizar más en este punto en particular, sobre esta interesante conducta que ayuda a las especies a sobrevivir.

5.3.2.7. Sobre la enseñanza intencional

Una de las ventajas que facilita la educación, es que permite dominar o dirigir los dos factores que pueden incidir (dependiendo de su circunstancia) en el desenvolvimiento de su conducta. Esto es, el control del instinto y de la inteligencia. Sin embargo, el dominio de la educación no es cosa fácil, pues implica comprometer al individuo a enfrentar una práctica que le asegure la obtención de una experiencia mientras se encuentra vivo. Por supuesto, cada vez que la pone en práctica, corre el riesgo de ser su última acción. Ante tal hecho, parece ser que en un grupo proporcionalmente pequeño de especies en el reino animal, se manifiesta un tipo de enseñanza que pudiera ser considerado como deliberado. Los indicios que se exhiben en determinados tipos de conductas, permiten inclinarse poco a poco ante este conjunto de evidencias.

De igual modo, todo hace indicar que estas peculiaridades se presentan en especies que presentan un índice de encefalización mayor, como son por ejemplo los grandes simios, los cetáceos, algunas aves (entre las que se encontrarían los psitácidos y los córvidos), por mencionar algunas. No obstante, habrá que dejar claro, que de ningún modo es pertinente confrontar a las distintas especies para saber cuál de ellas pudiera presentar mayores indicios de inteligencia, pues cada una de ellas, responde satisfactoriamente a tales requisitos al mantener su especie con vida, así como también porque no es correcto comparar a especies aisladas, dado que cada una de ellas va llevando un grado de avance que pudiera avalarlo dentro de su desarrollo evolutivo.

Ahora bien, ante la pregunta de ¿quién les enseña a los animales superiores las soluciones que realizan, o son instintivas tales facultades? Es destacable mencionar como ejemplo que, el comportamiento emitido por los córvidos como respuesta ante problemas de defensa, son llevadas (aunque sea difícil de creer) a un plano más destacable. Esto es referido en esencia, a la capacidad de manejar y transmitir una información

esencial para la supervivencia de esa especie, cuando de alguna forma un animal que no conoce a sus enemigos de manera innata o instintiva es, prácticamente enseñado por otros individuos de su misma especie, con más edad y experiencia, sobre las peculiaridades que habrán de tener sus enemigos naturales, en cuanto a qué es, quién es, y porqué habría de tenersele temor. Tal hecho es con claridad, una verdadera tradición, transmitiendo tales conocimientos personalmente de padres a hijos. Ante esto, Lorenz⁷⁵ menciona que en la vida social, la grajilla unifica una función antiquísima de defensa con otra función más importante, la de educar: "Gracias a dicha reacción, el ave joven e inexperta recibe, en forma de tradición, el conocimiento de los animales que son de temer. Nótese bien que se trata de un conocimiento realmente adquirido, no de un instinto superficialmente análogo a dicho conocimiento". Para ello, bastará sólo que la grajilla vieja chirrié una sola vez de manera tal que pueda ser percibida por sus similares, para que se grabe una asociación de las ideas que refieran ya sea al enemigo así como a una advertencia (fig. 5.17).

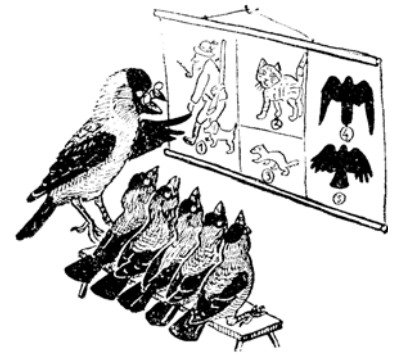


Fig. 5.17. Imagen metafórica de la educación que imparte y recibe la grajilla, para conocer la imagen de sus enemigos y depredadores. Ilustración: Konrad Lorenz y Annie Eisenmenger.

Actualmente se sabe que las crías de los chimpancés (*Pan troglodytes*) pasan varios años con su madre desde que nacen hasta independizarse. Al cuestionar sobre las capacidades de aprendizaje de estas crías, y su posible realización de prácticas o ensayos en la construcción de su nido bajo la supervisión de su madre, la Dra. Colell⁷⁶, opina que bajo las conclusiones actuales de investigaciones realizadas por importantes primatólogos, es evidente que sí realicen dichas prácticas, pues al ser una especie muy curiosa, desean imitar con prontitud todo tipo de conductas generadas por sus madres, por lo que de esta manera van practicando poco a poco la construcción de sus nidos. Es claro que al principio sus nidos más que verdaderos lechos, son amontonamientos de hojas y ramas, que con el tiempo y madurez de cada individuo, se irán puliendo y refinando en la elaboración de tales confecciones. Sin embargo puede aquí también vislumbrarse una posible representatividad y realización de prototipos que quizás pudieran ser interpretados como *diseño animal*. Aunado a esto, es también importante destacar que las madres no sólo enseñan a sus crías a elaborar sus nidos, sino también una gran cantidad de actividades que les capacitará para que puedan sobrevivir en la selva. Tal es el caso de la enseñanza del uso de martillos y yunques con que pueden comer las nueces sin su carcasa, así como también en la búsqueda de palillos y su preparación para realizar lo que se le conoce como la pesca de termitas, a cómo beber agua usando hojas, etc.

En este tipo de conductas, es destacable decir que probablemente sea la madre de cada crío la que enseña las bases de lo que pudiera ser considerado como *diseño animal* en esta especie, pues con frecuencia ella asume el papel de cuidadora así como de instructora para guiar a su vástago por los caminos del aprendizaje de diversas partes, como son: Las técni-

⁷⁵ Lorenz, Konrad. "El anillo del rey Salomón". Op. Cit., pp. 82 y 83.

⁷⁶ Entrevista de mayo 2003.

cas⁷⁷, los métodos⁷⁸, y los requerimientos específicos⁷⁹ que le ayuden a resolver los problemas enfrentados. Si bien no siempre es así, ante la posible injerencia por parte del macho en esta labor de capacitación, llama la atención que (por su propia condición de hacer frente a la seguridad de su grupo, relacionado con la posible llegada de algún depredador como leopardos, serpientes o mandriles; a la vigilancia del desenvolvimiento armonioso de sus integrantes; así como a la frecuente intromisión de otros machos y jóvenes chimpancés que deseen aparearse con alguna hembra fértil) el seguimiento de las etapas para golpear alguna nuez no es del todo muy exacto, observándose en ocasiones golpearse los dedos como resultado de su distracción, así como su gran enfado y desesperación por tales logros. De aquí que no sean muy buenos para esta actividad.

Por tanto, puede decirse que la madre del chimpancé es también la “maestra de diseño” de sus críos, pues todos estos tipos de comportamientos inducen a pensar que existe también en ellos una enseñanza intencional que orientan en saber qué tipo de materiales, formas, tamaños, texturas, etc., son los más adecuados y prioritarios para cumplir sus metas. Es cierto que la información transmitida de madres a hijos no se asemeja a la humana en el sentido académico estricto, pero guarda en esencia el mismo principio. De igual modo, tampoco se les enseña todas y cada una las técnicas, métodos y procesos de manera ortodoxa. La enseñanza intencional se manifiesta principalmente a través de la práctica, el juego y la observación, presentándose como signos que demuestran claramente su capacidad intelectual. ¿Desde cuándo se ha estudiado de manera directa la inteligencia en los animales?

5.4. Sobre los inicios del estudio de la inteligencia animal

Mencionan James L. Gould y Carol Grant Gould que ya en el s. XIX, era común atribuirle a los animales la capacidad de generar pensamientos y un comportamiento racional, ideas difundidas por el psicólogo inglés George J. Romanes en su libro *Animal Intelligence*. En él, Romanes hacía referencia que en determinadas acciones de las ostras, éstas sacaban partido de su experiencia individual, al ser capaces de percibir nuevas re-

⁷⁷ Por ejemplo el golpeo de nueces: yunque de piedra con martillo de piedra; yunque de piedra con martillo de madera; yunque de madera, con martillo de piedra; y yunque de madera, con martillo de madera. No obstante, esta técnica no se común que se presente con todas las alternativas en un sólo lugar.

⁷⁸ Por ejemplo, primero se tendría la necesidad, por ejemplo hambre; después se busca el material, por ejemplo ciertas ramitas que presenten algunas especificaciones particulares como el tamaño, el largo, el espesor, el peso, etc., en algún lugar determinado; después se confecciona el instrumento, por ejemplo quitar hojas y pequeños tallos que pudieran estorbar, preparando después la punta con forma acepillada; después se le inserta en las aberturas de los termiteros, generalmente donde se percibe que entran y salen estos insectos.

⁷⁹ Por ejemplo, el meter de cierta manera el palillo para evitar que se fracture, girar o mover de cierto modo el palillo para alterar a las termitas, y llevarlo de cierta manera a la boca para que no se caigan las termitas y así degustarlas.

laciones, encontrando que si no actuaban por instinto, tenían que hacerlo por la razón.⁸⁰ Ideas como ésta y otras más sin un estudio profundo y serio en los animales, contribuyeron a que en parte se generara un engaño muy importante en la ciencia protagonizado por un caballo y su dueño.

En 1904, Wilhelm von Osten empezó a enseñar los números a su caballo (fig. 5.18). Con el paso del tiempo se aceptó que el caballo Clever Hans (Hans el listo), podía realizar operaciones matemáticas (sumas, restas, divisiones y multiplicaciones), deletrear e incluso comprender el alemán. Fue así aceptado hasta que se descubrió que él respondía a sutiles pistas que le proporcionaban (a veces indirectamente) quienes lo observaban, concluyendo los investigadores después de un buen tiempo a que si bien no podía pensar, sí era capaz de aprender a reaccionar ante leves signos. Tal caso, dio como resultado una reacción de escepticismo que se enfatizó en uno de los investigadores más influyentes de la psicología conductista en 1912, el Dr. John B. Watson⁸¹ quien mencionara que no era posible que comportamientos específicos de alguna especie, fuera el resultado de un pensamiento consciente, pues esta creencia se remontaba a los tiempos antiguos de superstición y magia. Para él, todo comportamiento humano y animal era el resultado de condicionamientos, ya fuera la respiración y la circulación de la sangre. Desde esta perspectiva, los seres humanos no piensan realmente, aunque puedan formar "hábitos verbales", los cuales pueden ser considerados muy racionales, con el debido adiestramiento. Por tanto, al no poseer palabras, era imposible que los animales pensaran, siendo la construcción de sus nidos (como ejemplo) el resultado de la anatomía particular de la especie, del entorno en donde se desarrollaban, así como de sus experiencias.

5.5. Sobre el pensamiento animal

Una de las publicaciones más importantes en la década de los ochenta sobre la capacidad del pensamiento de los animales, fue desarrollada por el Dr. Donald R. Griffin. Éste investigador describe que "Es casi seguro que los pensamientos y los sentimientos subjetivos de los animales son más sencillos que los nuestros y que su contenido debe estar relacionado con la situación del propio animal más que con las inquietudes humanas. Esto hace que la búsqueda de pruebas de conciencia sea más difícil de lo que sería si buscáramos una entidad única y bien definida comparable con [...] la visión del color. Pero la falta de sencillez no hace que una cosa pierda su importancia o sea imposible de detectar, analizar y comprender."⁸² Por esto, siempre será motivante indagar los orígenes del diseño desde la perspectiva de la naturaleza, para saber si han incidido criterios genéticos de la selección natural, o si han influido aspectos culturales o si, por otra parte, es el resultado de



Fig. 5.18. El caballo Hans y su dueño. En 1904, Wilhelm von Osten estuvo enseñando durante un buen tiempo a su caballo Hans, los números, ciertas operaciones matemáticas, las letras y algunas palabras en alemán con lo cual se generaría una imagen de un animal inteligente.

Foto: Biblioteca Pública de Nueva York.

⁸⁰ Gould, James L. y Carol Grant Gould. "El raciocinio animal", en "Inteligencia Viva. Temas # 17", *Investigación y Ciencia (Scientific American)*, Barcelona, 1995, p. 72.

⁸¹ Gould, James L. y Carol Grant Gould. *Ibidem*, pp. 72 y 73.

⁸² Griffin, Donald R. *El Pensamiento de los Animales*. Ed. Ariel, Barcelona, 1984, p. 22.

aportaciones inusuales por parte de seres vivientes excepcionales, quienes han nacido con la capacidad para desenvolverse de manera poco común en su medio, a través de aportaciones o soluciones no presentes anteriormente en el enfrentamiento de un problema en particular, con el fin de preservar a su especie.

Si se toma de manera estricta que el ser humano es el único individuo que puede pensar para generar diseño, empezaremos a desconfiar en lo establecido, al considerar lo expuesto por Griffin⁸³ quien cita que “El pensamiento contemporáneo sobre la mente animal se divide en dos campos. El punto de vista cognitivo dice que es probable que el animal piense en lo que está haciendo, al menos en algunas ocasiones. El punto de vista contrario es el conductista, que hace hincapié en el riesgo de equivocarse al tratar de imaginar que puede pensar otro organismo. Los conductistas estrictos abogan por el rechazo total de los sentimientos subjetivos y los pensamientos conscientes, no sólo en los animales, sino también en los hombres. Ninguno de estos dos puntos de vista constituyen un dogma monolítico y ambos incluyen numerosos matices de opinión.” Así pues, aún cuando no podemos desconocer los aportes de la doctrina conductista en la psicología y en la ciencia, nuestra posición coincide más con los criterios del pensamiento cognitivo, por mantener abiertas las puertas que se pretenderán fundamentar a través de la búsqueda de pruebas convincentes, las cuales den de igual modo los fundamentos del diseño en la naturaleza, en comparación con mantenerlas cerradas hasta ver cuándo se podrán abrir al presentar una gran cantidad de pruebas que no den pie a ninguna duda.

Aún cuando una gran cantidad de animales solitarios puedan adaptarse a su ambiente, ya sea por cuestiones fisiológicas o aprendiendo ciertas habilidades especiales, es difícil que estas últimas aptitudes puedan ser transmitidas a su descendencia por cuestiones genéticas. No obstante, esta información puede ser transmitida a su prole a través de la imitación o impresión. Esto es, que se aprenda beneficiándose del comportamiento juvenil manifestado principalmente cuando la edad del joven animal, es especialmente sensible a aprender características y técnicas especiales, para sobrevivir en un ambiente. Por ello, menciona McFarland que “los científicos están de acuerdo que, aparte del comportamiento cultural, la evolución ocurre como resultado de la selección natural, y que no es posible la herencia de características adquiridas.”⁸⁴ Bajo esta perspectiva, tanto la selección natural, como el comportamiento cultural en las distintas especies, son factores preponderantes para gestar lo que hemos de llamar “el diseño animal”, aunado a que no necesariamente todos los animales de una misma especie, sean principalmente hábiles para generar soluciones innovadoras en problemas similares. Esta parte es llamada por algunos científicos como “personalidad especial” del animal, y que son los que inician e innovan cambios en el comportamiento grupal o de una especie.

⁸³ Griffin, Donald R. *Ibidem*. p. 16.

⁸⁴ McFarland, David. *The Oxford Companion to Animal Behavior*. Oxford University Press, Oxford, 1987, p. 112.



Fig. 5.19. Imo la macaco japonés que introdujo un número de nuevos comportamientos (por ejemplo, el lavado de las papas) fueron transmitidos en su población mediante la vía de transmisión cultural. Foto: Umeyo Mori.

Tal como lo hemos referido anteriormente de manera general, Frans B.M. de Waal⁸⁵ y Jordi Sabater Pi⁸⁶ hacen mención del caso de *Imo*, la joven hembra macaco F-111 (*Macaca fuscata*) de 15 meses, quien inició (quizás por accidente, quizás por “reflexión”) el lavado de tubérculos para comerlos con mejor sabor al enjuagarles la tierra y el lodo que tenía ese alimento (fig. 5.19). Imo tuvo en este caso, una personalidad especial. Ella exhibió este comportamiento en septiembre de 1953, en la sureña isla japonesa de Koshima, y actualmente ningún mono de esa generación sigue vivo, empero sus descendientes, siguen todavía lavando sus alimentos. Carl Sagal⁸⁷ nos relata que tiempo después, a raíz de un experimento que hicieron científicos japoneses para tratar de solucionar el exceso demográfico y el problema del hambre, esta macaco encontró granos de arroz o trigo sobre la arena, que los investigadores habían arrojado. En un principio al igual que sus compañeros, los recogía uno por uno. Hasta que un día Imo sumergió al agua quizás por casualidad, quizás por enfado, toda la arena junto con los granos mezclados al mar. La arena por su propio peso, se asentó, y el arroz floto. A partir de ese momento y con el paso del tiempo la gran mayoría de los miembros de ese grupo, hicieron lo mismo⁸⁸. Había inventado una coladera natural. Si bien es cierto que los individuos que estaban jerárquicamente al mismo nivel o por debajo del de Imo, adaptaron fácilmente su comportamiento para sacar provecho de tales innovaciones técnica en su alimentación, los machos adultos y jerárquicamente superiores, no lo adoptaron, continuando con sus prácticas rudimentarias pizcando pacientemente cada grano de arroz o de trigo para seleccionarlo y comerlo, así como en el caso de la arena, para limpiarlo. Por tanto, poco a poco se enseñó a sus descendientes esas técnicas aprendiéndolas paulatinamente en su beneficio. Actualmente, hoy toda la comunidad de macacos realiza estos comportamientos, dejando claro que si vivir aislado como vivir en comunidad presentan sus ventajas y desventajas, lo importante es adaptarse adecuadamente en el contexto donde se ha nacido para poder sobrevivir (fig. 5.20).



Fig. 5.20. Macaco japonés lavando tubérculos. Este hábito se propagó desde la década de los años 50 al resto de su población. Hoy día, ningún mono de esa generación sigue vivo, no obstante sus descendientes continúan todavía lavando patatas. Foto: F.B.M. De Waal.

5.6. Sobre la representatividad mental⁸⁹

Hemos citado en el capítulo uno el principio de diseño que refiere: “primero piensa y después diseña”. Pudiendo partir de la base de que “si un estado interno [pensar] es necesario para realizar un determinado comportamiento [diseñar] y el animal lo lleva a cabo, podemos suponer que el animal utiliza dicho

⁸⁵ de Waal, Frans B.M. “Cultural primatology comes of age”. *Nature*, Vol. 399, 17 de junio 1999, pp. 635 y 636.

⁸⁶ Sabater Pi, Jordi. *El chimpancé y el origen de la cultura*. Ed. Anthropos, Barcelona, 1992, pp. 74-75.

⁸⁷ Sagan Carl. *Los dragones del Edén*. Ed. Crítica. Barcelona, 2003, p. 124.

⁸⁸ Palmer, John. *Secretos del mundo animal*. Ed. Reader's Digest, Milán, 1996, p. 77.

⁸⁹ A partir de hace algunos años, la ciencia ha optado por emplear el término *representatividad mental* por el de *pensamiento* por llegar a ser en ocasiones este último, un vocablo un tanto ambiguo, aún cuando en otras situaciones se le llegue a emplear como sinónimo.

estado”⁹⁰. Sin embargo, tal planteamiento entraña algunas dificultades por no apreciarse de manera evidentemente clara. En principio es difícil discriminar con frecuencia si dicho estado es el resultado de una condición necesaria (o lo que es lo mismo: ¿realmente todo diseño es resultado de una acción íntegramente pensada?) y si además si es suficiente para poder realizar tal conducta (esto es, solamente lo pensado puede ser el ejecutor del diseño? ¿Y en caso de que se coincida con este planteamiento, en dónde quedaría el plano sensible, elemento de gran valor en la apreciación de un diseño?). Vayamos por partes. Al apoyarnos en las palabras de psicólogo Skinner⁹¹ para desmembrar este problema, él refiere que “Cuando el tema a tratar [...] por cualquier razón es inaccesible, no podemos manipular las variables y observar los efectos como desearíamos. Sólo podemos, en estos casos, intentar postular proposiciones hipotéticas, deducir teoremas que se relacionen con situaciones accesibles y poniendo nuestros teoremas a prueba, confirmar o refutar nuestras hipótesis”. Tales directrices son las que se basa toda investigación, para no perderse ante las dudas que influyen con frecuencia.

Así pues, bajo este principio que sustentaría cualquier ámbito de investigación científica, Joaquín Veà menciona que para comprender más este problema es necesario formular un modelo analógico basado en una representatividad mental que sustente el comportamiento de los animales. Esta posición conlleva a considerar dos alternativas en cuanto a su naturaleza: la proposicional y la icónica, o en otras palabras una basada en una descripción lingüística y otra en cuanto a los lineamientos gráficos. En la primera alternativa o proposicional, encontramos que se basa en el sustento vinculatorio entre el aspecto simbólico del ser humano (y por ende de los animales) con su medio, donde si bien existen fuertes argumentos para atribuir a las especies superiores la capacidad para generar algún tipo de comunicación de carácter simbólico, que conlleve a aprenderlos de alguna manera, este tipo de planteamientos no están plenamente confirmados por la ciencia, por estar dominados tales criterios del lenguaje en principios lingüísticos, entendidos bajo una visión estricta con que lo trabaja el ser humano (en otras palabras, bajo un criterio antropocentrista). Por otro lado en la segunda alternativa, el cuestionamiento central sobre la teoría de las representaciones mentales entre los animales, implica la dificultad de poseer la certeza de que una representación (en este caso visual, puesto que también pudiera ser auditiva u olfativa, por mencionar sólo unas cuantas), pudiera tener mayores propiedades que el objeto representado, por interpretarse con una fuerte carga de significados más allá de los que realmente existe en el significante. Dicho de otro modo, no se tiene la certeza de que tales representaciones pudieran tener una naturaleza conceptual así

⁹⁰ Veà, Joaquín, J. “Conducta animal y representaciones mentales: Aspectos epistemológicos”. En: Anguera, Ma. Teresa, y Joaquín J. Veà. *Conducta animal y representaciones mentales*. Ed. Promociones Publicaciones Universitarias. Barcelona, 1984. p. 81.

⁹¹ Skinner, B.F. *Contingency of reinforcement: a theoretical analysis*. Appleton Century Crofts. New York, 1969, p. 10.

como presentarse de manera jerarquizada en el individuo que, hipotéticamente, las formularía.

¿Cuáles son hasta el momento algunas de las evidencias más firmes que pudieran considerarse como ejemplos de la representación mental entre los animales? Varios prestigiados etólogos que han investigado sobre este tema, consideran que las pruebas de tales hechos quizás se presenten en las reacciones conductuales de algunas especies. Para esto el investigador Carles Riba⁹², considera que “un organismo ha de adaptarse activamente al ambiente, por lo que necesita modelos o copias de aquél, de sus regularidades y de sus aspectos relevantes”. Es por esto que a juicio de este autor, es importante en el caso de los animales, disponer de un control interno sobre su conducta y la capacidad de planificar y prever su acción sobre el entorno, pues esto le permitirá con anticipación, tener un contacto con las circunstancias reales del ambiente para saber qué hacer en determinadas circunstancias que llegara a enfrentar (fig. 5.21).

Hablando sobre el mismo tema, quizás hasta ahora las conclusiones que expone Veà⁹³ sobre este punto, sean las que mejor sintetizan de alguna manera el origen de tal problema, al aclarar que “las representaciones proporcionan explicaciones bastante satisfactorias de un grupo relevante de problemas, que afectan a la psicología animal, y ello es conveniente, porque [...] la diferencia que hay entre una conducta racional e irracional es que la primera está explicada mientras que la segunda no”, razón que nos obliga a los seres humanos a tratar de comprender más la conducta realizada por los animales, dado que los animales no tienen el más mínimo interés por dar explicaciones de sus propios actos. Sin embargo, aún cuando hasta el momento la ciencia no haya podido acceder a los misterios que sustentan la manera en que se genera el equivalente a pensamientos en los animales, no implica que tales formulaciones conductuales, entre ellas la capacidad para generar representaciones mentales o “bocetos” mentales de las obras de los animales, con el fin de “visualizar” el resultado que se requerirá alcanzar, pudieran estar fuera de lugar, aún cuando hasta este momento no se haya podido confirmar o no, esta actividad en toda la extensión de la palabra.

Si bien es cierto que las conclusiones expuestas de manera muy general sobre los logros alcanzados por los especialistas de este complicado campo de la ciencia, sean hasta donde se perciben un tanto limitadas, no podemos decir de manera absoluta que no exista ninguna evidencia que sugiera que es improbable que puedan los animales (en especial los de orden superior) emitir signos sugerentes en sus mentes sobre algunas representaciones mentales, con lo que pudiera ser factible que tal posibilidad en el sentido de generar una respuesta interpretada como diseño, no esté tan alejada de la realidad, toda vez

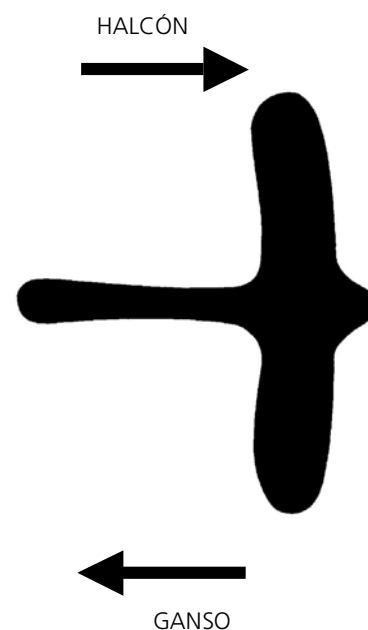


Fig. 5.21. Sombra propuesta por Niko Tinbergen a partir de sus observaciones para simbolizar la representación mental así como el aprendizaje de distinto tipo de ave, proyectada sobre la superficie de la tierra. Si la sombra con la parte corta y ancha se mueve hacia la derecha, habría peligro y tendría que resguardarse la presa, pues pudiera tratarse de un ave predatoria (halcón, águila, etc.). En cambio, si la sombra con la parte larga y estrecha se mueve hacia la izquierda, no habría peligro, pues pudiera tratarse de un ganso. Ilustración: Niko Tinbergen.

⁹² Riba i Campos, Carles. “El pensamiento animal a la luz de la comunicación”. En Peláez del Hierro, Fernando y Joaquín Veà Baró, *Etología. Bases biológicas de la conducta animal y humana*. Op. Cit., p. 132.

⁹³ Veà, Joaquín J. Op. Cit., p. 84.

que el animal tenga, por supuesto, un tiempo para formar experiencia y resolver un mismo problema, aunque cada vez con mayor calidad, por tener la imagen de la solución anterior grabada y esté en cada una de dichas ocasiones, enfrentando nuevas circunstancias del contexto para alcanzar su meta planteada.

Una de las conclusiones que expone Dean Falk⁹⁴, es que es el lenguaje, a diferencia de otros motores de la hominización, lo que distingue a los seres humanos de sus parientes vivos más próximos, los grandes simios. ¿Hasta qué punto es realmente cierto tal planteamiento sobre la comunicación o empleo de algún lenguaje que conlleve a emplear la inteligencia y por ello una representación mental? La teoría tradicional indica que los delfines y los cetáceos generan una comunicación que permite formular “imágenes” entre ellos, a través de un sistema muy perfeccionado de rastreo por eco semejante al sonar, en el que por medio de pequeños ruidos o chasquidos, transmiten mensajes que hasta este momento no han podido ser interpretados.

No obstante, una moderna teoría de reciente creación, formula que la comunicación que se da entre dos delfines, bien pudiera recrear las características de reflexión tipo sonar que emite algún pez. Interpretado desde esta perspectiva, “un delfín no alude al tiburón con una sola palabra, sino que transmite una serie de chasquidos que corresponden al aspecto de reflexión auditiva que obtendría al proyectar en un tiburón las ondas acústicas según el modo de detección, semejante al sonar, propio del delfín”.⁹⁵ Si bien estas palabras expuestas por el científico Carl Sagan, conllevan a replantear desde otra base la capacidad perceptiva de generar pensamientos en los animales, podemos entenderla también, tal como expone este autor, como una facultad para comunicarse a través de onomatopeyas auditivas, donde se generarían esbozos o caricaturas que aludirían al tiburón o a cualquier otra especie a que se refirieran, quedando sólo como mera especulación el nivel que implicaría trasladar esta especie de técnica comunicativa al manejo de jeroglíficos sonoros, teniendo por tanto la gran facultad de generar una amplia gama de imágenes auditivas limitadas sólo por su imaginación (fig. 5.22).



Fig. 5.22. De acuerdo con una interesante teoría, los sonidos que emiten los delfines no aluden a “palabras” precisas del entorno, sino a una especie de jeroglíficos u onomatopeyas que son el reflejo de las ondas acústicas que aluden a ciertos elementos o animales. Foto: Mar y Sol II.

Es con frecuencia al entablar un debate sobre los sustentos que confieren la esencia del diseño, fundamentarlo en el sentido de que es en el uso de la inteligencia la clave principal para diferenciar tácitamente las soluciones generadas entre los animales y el ser humano. A tal grado se ha llegado que incluso se cuestiona ¿por qué no existen otras especies vivientes que utilizan de manera similar la mente? ¿Porque sólo la especie humana es la única que le ha sacado más provecho a esta circunstancia? ¿Es tal vez nuestra “grandiosa” capacidad de haber desarrollado nuestra inteligencia lo que nos da el derecho de considerar que el diseño, como resultado de esta acti-

⁹⁴ Falk Dean, “El cerebro de los homínidos”. *Revista Mundo Científico / La Recherche*, # 54, Barcelona, enero 1986, p. 87.

⁹⁵ Sagan, Carl. *Los Dragones del Edén. Op. Cit.*, p. 112.

vidad intelectual, es patrimonio exclusivo del ser humano? En opinión de Carl Sagan⁹⁶ “una posible respuesta sería que el hombre ha exterminado de manera sistemática a los demás primates que mostraban signos de inteligencia. (Hipótesis especialmente aplicable al caso de los primates que habitaban en el llano porque es de suponer que la selva ofrecía a gorilas y chimpancés relativa protección contra las depredaciones del hombre).” Si tal comportamiento se manifestó de manera real, nuestra especie actuó como bien dice Sagan, como un instrumento de selección natural, eliminando a los animales que manifestaban algún signo de inteligibilidad, llevando al grado de presentar las aptitudes cognitivas de otras especies, (tanto en el plano intelectual como lingüístico) en particular de los primates, a un grado que parezcan incluso inexistentes.

Probablemente, a raíz de la publicación de Charles Darwin⁹⁷, el Origen del hombre, se haya marcado de manera categórica que “la diferencia entre el intelecto humano y el de los animales superiores, con ser grande, es básicamente de grado y no de especie ... Si pudiera demostrarse que determinadas funciones mentales de orden superior, como la formación de conceptos generales, la capacidad introspectiva, etcétera, son exclusivas del hombre, cosa que me parece muy dudosa, no es improbable que tales facultades se nos mostraran como simple resultado accesorio de otras cualidades intelectuales superiores que, a su vez, son en buena medida consecuencia del uso continuado de una lengua perfecta”. Por supuesto, sólo en la medida de que se dispongan de más datos que avalen o rechacen todo tipo de concepciones que sustenten una explicación, se podrá decir con plena garantía que tal planteamiento es verídico. Mientras tanto habrá siempre que andar con cautela.

Por último y sólo como referente de debate, diversos autores entre los que estaría Howard Gardner⁹⁸, han investigado la posibilidad de encontrar en el ser humano diversos tipos de inteligencias, donde por supuesto se integran las aptitudes para desarrollarla de manera más eficiente en las áreas de la lingüística, la lógico-matemática, la espacial, la musical, la corporal, la cinética, así como la inteligencia interpersonal y la intrapersonal, lo cual permite suponer y cuestionarse (sólo como idea plausible), si entre los animales no existiría alguna de estas inteligencias o quizás otras con las cuales les permita desenvolverse mejor y con la calidad requerida para desarrollar sus obras tal y como las conocemos. Tal posibilidad, por supuesto, queda muy alejada de cualquier oportunidad de comprobarse, pero deja en entredicho que estos individuos no pudieran poseer tales aptitudes para generarlas.

⁹⁶ Sagan, Carl. *Ibidem*, p. 130.

⁹⁷ Darwin, Charles. *El origen del hombre y la selección en relación al sexo. Op. Cit.*, 523 pp.

⁹⁸ Gardner, Howard. *Inteligencias múltiples*. Ed. Paidós. Barcelona, 1999, p. 26.

5.7. Sobre la cultura animal

Los lineamientos establecidos consideran que el diseño ha de entenderse como una manifestación cultural de la humanidad, donde una gran cantidad de atributos de este concepto serían presentados (especulativamente) de manera similar en objetos producidos por los animales. Bajo esta perspectiva, la posición que habríamos de adoptar como válida (respecto a la capacidad de generar diseño por parte de los animales) sería siempre dudosa, al poseer algunos términos un significado generalmente arbitrario en el ámbito científico. Ante esto, es necesario disponer en principio de ciertas interpretaciones que permitan entender algunos conceptos con que se estarían trabajando. Este es el caso del concepto *cultura*.

En opinión de Andrew Whiten y Christophe Boesch⁹⁹, el concepto de "cultura" dentro de la etología, es empleado para designar comportamientos animales de carácter elemental. No obstante, estos investigadores mencionan que "de acuerdo con el criterio fundamental admitido por los biólogos, un carácter se reputará cultural si puede aprenderse observando las habilidades mostradas por otros y se transmite a las generaciones futuras." Este tipo de manifestaciones, si bien son claramente observables en los chimpancés por la cantidad importante de acciones que son capaces de realizar, culturas con diferente manifestación son igualmente observables en otras especies que las generan, como son los dialectos regionales de poblaciones diferentes de aves cantoras, por mencionar sólo un ejemplo. Si profundizamos un poco más, sobre los parámetros interpretativos de la misma cultura para poder tener más claridad sobre si los animales generan diseño en la naturaleza, ésta podrá estar probablemente presente entre ellos, si consideramos las explicaciones de David McFarland¹⁰⁰. Según él, para que un comportamiento cultural se manifieste, habrá que tomar en cuenta que la información que se maneje entre dos generaciones seguidas (padres e hijos), no sea transmitida a través de medios genéticos.

En su investigación sobre la conducta cultural de los animales, Montserrat Colell y María Dolors Segarra¹⁰¹, hacen referencia a la existencia de por lo menos tres acepciones del término cultura. Una antropocéntrica, que es la que actualmente ha tenido mayor difusión, excluyendo de ella a otros organismos como a los animales. Otra de concepción amplia, que permite interpretarse de manera extensa para entender a cualquier transmisión social de información, y finalmente una concepción más restringida que incluye a la cultura de manera operativa a partir de ciertos requisitos propios de ella. Uno de los investigadores que ha trabajado sobre este concepto, es John Tyler

⁹⁹ Whiten, Andrew y Christophe Boesch. "Expresiones culturales de los chimpancés". *Investigación y Ciencia / Scientific American*. # 294, Marzo, 2001, p. 31.

¹⁰⁰ McFarland, David. *The Oxford Companion to Animal Behavior*. Op. Cit., 685 pp.

¹⁰¹ Colell, M. Montserrat y María Dolors Segarra. "Conducta cultural", en Peláez del Hierro, F. y Joaquim Veà. *Etología, Bases biológicas de la conducta*. Op. Cit., p. 157 y ss.

Bonner¹⁰², quien interpreta este concepto como “la transferencia de información por medios conductuales y, de un modo más particular, en virtud del proceso de enseñanza-aprendizaje [...]. La información transmitida de forma cultural se acumula en forma de conocimientos y tradición, pero el acento de esta definición recae sobre el modo de transmisión de la información, no sobre su resultado.” Así pues, al estar implicada una generación y transferencia de información en particular, que sustenta el desenvolvimiento conductual de cualquier especie, esto puede ser interpretado como cultura en su amplio sentido, donde por supuesto cabrían adentrar en ella, los comportamientos de los animales.

Desde el punto de vista de Colell y Segarra, la variabilidad conductual y adaptación de los animales que difunden propiamente una actividad cultural, presenta en grandes rasgos cinco ventajas: 1) Aprovechamiento de la capacidad inventiva por parte de algunos individuos del mismo grupo. 2) La adquisición de conocimientos conductuales apropiados para no experimentar directamente con objetos dañinos y en lugares peligrosos. 3) La oportunidad para adquirir cierta información o experiencia que algún miembro haya vivido con anterioridad para conservar la vida. 4) La ventaja de acumular mayores conocimientos culturales para usos futuros, dado que no siempre es pertinente experimentar o inventar soluciones, puesto que en ello implica una pérdida de tiempo y esfuerzo. Y 5) El beneficio de generar y acceder a nuevos nichos ecológicos, que pudieran beneficiar en pocas generaciones a esa especie, pues estos nichos probablemente no han sido investigados por otros animales.

Otra característica importante a considerar, está referida a que la transmisión de información que constituye la cultura del animal. Para esto, estas autoras hacen mención de Dawkins¹⁰³, quien establece una comparación entre la información existente entre el plano genético y en el plano cultural, mismos que presentan una igualdad de importancia. La opción que Dawkins propuso para denominar un elemento que tendiera a repetir los atributos de una información en el ámbito cultural fue denominado como *Meme*, el cual sería un elemento replicador que permita además de copiar, variar y seleccionar información, a semejanza de los genes que hacen esto mismo pero en el plano biológico. Ejemplos de “los memes son: tonadas o sones, ideas, consignas, modas en cuanto a vestimenta, forma de fabricar vasijas o de construir arcos”.¹⁰⁴ Esto da la idea, al igual que los genes que difunden en un acervo génico al pasar de un cuerpo a otro a través de las células sexuales, de que los memes se propagan de cerebro a cerebro mediante el proceso que en sentido amplio se denomina imitación, considerando a los memes como estructuras técnicamente vivientes y no metafóricas. De ahí pues que toda idea que se da en un círculo cultural o social llega a ser expandido a

¹⁰² Tyler Bonner, John. *La evolución de la cultura en los animales*. Ed. Alianza. Madrid, 1980, pp. 18-19.

¹⁰³ Dawkins, Richard. “Memes: los nuevos replicadores” en *El gen egoísta*. *Op. Cit.*, pp. 247-262.

¹⁰⁴ Dawkins, Richard. *Op. Cit.*, p. 251.

través de los miembros que tuvieron contacto con ella y que dependerá de las circunstancias en que se encuentre algún individuo para saber si esa información vivirá para reproducirse o simplemente se extinguirá. Tales fenómenos constituyen lo que se ha llamado transmisión cultural.

En un artículo de su investigación sobre los memes, Susan Blackmore¹⁰⁵ hace hincapié de que la auténtica imitación donde se ubicaría con énfasis y antonomasia la conducta humana, es referida a la copia de comportamientos o habilidades nuevas, que pudieran ser extendidas en algún momento hacia otras especies. Según ella dentro del reino animal, esta operación, si bien compleja por requerir una notable inteligencia, pudiera considerarse como insólita y en el caso de su existencia, muy rudimentaria, objetando que las respuestas que se consideraran como tales, son en su gran mayoría sólo el resultado de una conducta innata, aunque las aves, ballenas, delfines, así como las exhibidas por los chimpancés, son en general casos muy limitados. Sin embargo, otros autores como el Prof. Lee Alan Dugatkin¹⁰⁶, consideran que es más probable que la diferencia que exista entre los memes animales y humanos sea más de carácter cuantitativo que cualitativo, al aludir que si se defendiera la idea de los memes animales ésta se presentaría como real y con ello reivindicar su fuerza de importancia universal en la evolución.

La transmisión cultural no es exclusiva del ser humano, pues como se ha comprobado con varias especies animales (entre las que resaltan las aves con sus canto, o los chimpancés con su conducta, por citar sólo unos ejemplos) tienen capacidad de producirla. Jordi Sabater Pi, profundiza en el origen de la cultura animal en su investigación sobre la conducta de los chimpancés.¹⁰⁷ Este científico hace mención del etólogo Kummer¹⁰⁸, quien considera que las adaptaciones de los primates superiores así como de todos los seres vivos, se encausan a través de dos direcciones: 1) Mediante una adaptación filogenética, esto es a través de una lenta pero gradual modificación de los genotipos; y 2) Mediante una adaptación ontogenética, o sea ajustes individuales al medio ambiente, donde a su vez se subdivide en modificaciones ambientales, clima, geología, la ingerencia humana, etc.; y en modificaciones sociales generadas por los mismos individuos que conforman su grupo. Cuando estos cambios sociales y culturales se extienden y perduran en varias generaciones, es entonces que sería válido considerarse como cultura. Al interpretar igualmente como protocultura las variantes de la cultura provocada por modificaciones sociales, éstas integran para comprenderse mejor, las respuestas materiales y sociales que efectúan los individuos de una sociedad. Por supuesto, Sabater Pi hace mención a que esta conducta social debe ser entendida en su sentido amplio, la cual integre la comunicación, la cooperación, los

¹⁰⁵ Blackmore, Susan. "El poder de los memes". *Op. Cit.*, p. 48

¹⁰⁶ Dugatkin, Lee Alan. "Los animales también imitan", en Blackmore, Susan. "El poder de los memes". *Op. Cit.*, p. 47

¹⁰⁷ Sabater Pi, Jordi. *El chimpancé y los orígenes de la cultura*. Ed. Anthropos, Barcelona, 1992, pp. 72-76.

¹⁰⁸ Kummer, H. *Primates societies*. Aldine Atherton, Chicago, 1971.

hábitos alimenticios, las estrategias de caza, los desplazamientos, la construcción de nidos, o camas para descansar durante la noche, etc., considerando igualmente lo relacionado con lo material en cuanto al uso de objetos naturales como herramientas, así como la modificación (y diríamos nosotros diseño) de los mismos.

Es a través de la cultura de una especie, en que pueden trasladarse conceptos que podrían manifestarse mediante su conducta. En ello es claro el ejemplo que hace referencia Sabater Pi, en cuanto a la permanencia de dichas actividades instrumentales en las sociedades de chimpancés, si bien no de manera completa en todas, pues cada una de ellas enfrenta diferentes circunstancias que les obligan a tener una conducta particular, sí en la elaboración de sus soluciones instrumentales que sustentan su cultura para "machacar alimentos o materiales sólidos; romper huesos, caracoles, etc.; examinar alimentos u objetos desconocidos que sería peligroso tocar directamente con la mano; apalancar objetos para moverlos o abrirlos, o abrir termiteros; hurgar el objeto para expulsar insectos, gusanos, etc.; cavar hoyos, canales, agujeros, remover la tierra para comerla, absorber agua o líquidos orgánicos por empapamiento; recoger agua; limpiar el cuerpo, el alimento, etc.; ahuyentar insectos; asustar congéneres o bien al hombre; arrojar objetos como proyectiles en actividades agonísticas, lúdicas, etc."¹⁰⁹, que de algún modo enfatizan la existencia de este proceder. Este tipo de cultura animal presentes entre los chimpancés, han sido estudiadas en su medio por este mismo autor, desde hace ya varias décadas.

De acuerdo a las conclusiones presentadas de distintos campos geográficos expuestas por Sabater Pi¹¹⁰ en 1980, estima que es pertinente agrupar las manifestaciones culturales de la conducta instrumental en tres áreas: Área cultural de piedras; área cultural de hojas y tallos; y área cultural de bastones. Sorprende observar los detalles de estos instrumentos en las fotografías¹¹¹ que presenta este investigador, referentes a los aspectos ergonómicos de los bastones que exhiben atributos (me atrevería a decir de diseño) muy similares en la mayoría presentada, si bien es justo decir que apropiadas a las necesidades que les dieron razón de su creación, como espesor más o menos "estandarizado", condición de rectitud que ayuda a su clara función, extensión o longitud aproximadamente similar, por citar sólo unas pocas, probablemente como resultado de ser escogidas por sus usuarios en especies de árboles ya seleccionadas por costumbre, por lo que ha permitido interpretar que tales conductas, son en opinión de Sabater Pi, "la

¹⁰⁹ Sabater Pi, Jordi. *El chimpancé y los orígenes de la cultura. Op. Cit.*, p. 76.

¹¹⁰ Sabater Pi, Jordi. *Aportación a la etología comparativa de los gorilas (Gorilla gorilla gorilla) y chimpancés (Pan troglodytes troglodytes) de Río Muni*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona. 15 Noviembre 1980, 336 pp.

¹¹¹ Sabater Pi, Jordi. *Ibidem* p. 154; y Sabater Pi, J. *El chimpancé y los orígenes de la cultura. Op. Cit.*, p. 42.

primera industria elemental de los chimpancés que se ha descubierto y descrito”¹¹².

5.8. Sobre la conducta constructiva¹¹³

Como se ha indicado en capítulos anteriores, la forma constructiva más usual y simple de un nido en la aves, es la que presenta una forma de taza o copa. Para esto, cuando un ave (ya sea hembra o macho) está en periodo de reproducción, y requiere iniciar la construcción de su nido, empieza por buscar el sitio adecuado a tal propósito. Después de encontrarlo, continúa recolectando distintos materiales como palitos, ramitas y hebras de hierba que le permitirán entrelazar los componentes de su habitáculo, al ubicarlas en el sitio requerido. Otras especies de aves, como las grajillas o corvatos, después de haber encontrado el lugar más apropiado, oscilan la ramita en su pico hacia abajo y hacia los lados que lo pone en contacto con la superficie donde lo están haciendo o con las ramas sobre las que construirá su nido.

En referencia a esta ave, Thorpe¹¹⁴ menciona que “si el impulso de la ramita transportada por el pájaro encuentra resistencia, los movimientos hacia los lados se intensifican y se transforman en una serie de rápidos empujones trémulos. Cuando estos empujones consiguen colocar con éxito la ramita en su posición, de modo que ofrezca un aumento de la resistencia, el movimiento adquiere mayor intensidad y, más tarde o más temprano, la ramita quedará ensartada con firmeza. Tras este “acto consumatorio estímulo consumatorio”, el pájaro pierde momentáneamente interés”, continuando posteriormente hasta que termina (fig. 5.23). Asimismo se sabe que las grajillas inexpertas, no muestran signos que permita suponer que son poseedoras, desde el punto de vista estrictamente innato, de *conceptualizar* algún tipo de material que se suponga como el más adecuado para nidificar. Sus intentos van desde cualquier material que tenga a su alcance y que fuera lo suficientemente pequeño para manipularlo. Entre ellos se ha visto a este tipo de aves intentar insertar (por sorprendente que sea) pequeños trozos de hielo y casquillo de bombillas rotas, siendo extremadamente difícil mantener fijos este tipo de materiales con el movimiento que Lorenz denomina “Empuje trémulo”, o empuje vibratorio para consumir con éxito su nidi-

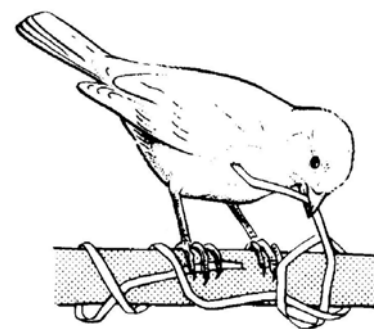


Fig. 5.23. Los estímulos que pudieran inducir a las aves a tejer las ramitas que conformarán su nido, son conocidos como acto consumatorio-estímulo consumatorio, de tal manera que sólo al concluir esa actividad dejará de sentir ese impulso generador de ese comportamiento particular. En este caso es un pájaro tejedor, Ilustración: Turid Hölldobler-Forsyth.

¹¹² Sabater Pi, Jordi. *Aportaciones a la etología comparativa. Op. Cit.*, p. 307.

¹¹³ Si bien por cuestiones de esta misma investigación se ha adoptado esta denominación para este rubro, se pretende explicar en él algunos de los componentes que inciden para la elaboración de nidos y madrigueras, aún cuando debiera incluirse también el desarrollo conductual en la elaboración de otros elementos (instrumentos, e incluso camuflajes que se dan en algunas especies que los elaboran expresamente para caza), y que no se ha encontrado una denominación dentro de publicaciones que trataran sobre este tipo de comportamiento animal, el cual la identifique como tal. La denominación más cercana (si bien no precisa para nuestros propósitos), es la que menciona Thorpe como “Conducta de nidificación”, aunque excluyen por sí misma los otros ámbitos a los que necesitaríamos referirnos. Ver a Thorpe, W. H., *Ibidem*, pp. 165-168. Aunado a esto invitaría al lector a consultar también el libro de Hansell, Michael. *Animal Architecture & Building Behaviour*. Longman. Londres, 1984, 324 pp.

¹¹⁴ Thorpe, *Ibidem*, pp. 166-167.

ficación. Estos fracasos, que extinguen rápidamente el intento de continuar con este tipo de materiales inadecuados, logran motivar rápidamente al ave produciendo una respuesta positiva a sus intenciones.

Básicamente existen cinco momentos que ejecutan en la construcción de un típico nido del ave: Selección del lugar, recolección de material, transporte de material, construcción del nido y elaboración de sus detalles. Es común considerar que el pájaro adquiere mayor sensibilidad hacia la acción constructiva y los materiales, a través del desarrollo de las etapas en que avanza en la construcción del nido. Por esto, Thorpe menciona que el modelo unificador de la conducta constructiva en el caso de las aves, llega a pasar por varias etapas que se han denominado "recolección y transporte, junto con otra que se denomina "colocación – construcción". Observaciones realizadas con especies que son comunes criarlas en cautiverio por los seres humanos, han demostrado estas peculiaridades con frecuencia. Canarios hembras han manifestado tal comportamiento cuando construyen su nido donde repiten ciertos movimientos, tales como la búsqueda de material para confeccionar y forrar su nido, estando incluso sobre un nido artificial afelpado.

No obstante, este tipo de conducta también pueden observarse en otras especies como las ratas pardas, las cuales realizan una serie de pasos que permiten suponer que el instinto está también relacionado con ciertos procesos que poseen etapas consecutivas.¹¹⁵ Al haber visto que existen diferentes opciones de aprendizaje que permiten adquirir a las diferentes especies los conocimientos elementales para ejecutar tales obras, es necesario hacer hincapié en que es en las nuevas generaciones de individuos jóvenes donde por su propia inexperiencia y (dependiendo de la especie) su curiosidad, producirán nuevas opciones ante un mismo problema enfrentado, manifestando por tanto un pequeñísimo nivel de avance que supondría con el tiempo, la consolidación de sus aptitudes para generar respuestas apropiadas ante problemas no previstos.

¹¹⁵ Thorpe, *Ibidem*, pp. 167-168, así como también en Lorenz, Konrad. *Evolución y modificación de la conducta*. Ed. Siglo XXI, México, DF., 1972, pp. 92-93.