

---

# FLEXIBILIDAD, RESTRICCIÓN Y RECONOCIMIENTO DE CAUSALIDAD DE LA CONDUCTA: UNA INTERPRETACIÓN COMPARATIVA DEL CONCEPTO DE “LIBERTAD”

---

AUGUSTO MONTIEL-CASTRO <sup>a,b</sup>  
JORGE MARTÍNEZ-CONTRERAS <sup>b,c</sup>

---

**ABSTRACT.** The concept “liberty” has been revised in great depth by multiple authors from several disciplines. Since the XIX century, the modern evolutionary theory opens its study as an evolutionary capacity and a cognitive process. Its components can be identified in other species by understanding its behavioral or cognitive correlates, as it is often attempted for other complex phenomena (“empathy”, “love”, “intelligence”, and so on) that are similarly based on the interaction of a variety of processes at different levels of organization. Based on empirical evidence, this work analyses the degree by which three necessary components (while probably insufficient) of the faculty referred to as “liberty” can be found in non-human organisms: (i) the degree of *behavioral flexibility*; (ii) the capacity for *voluntary behavioral restriction*, and (iii) the capacity for *recognition of responsibility*.

**KEY WORDS.** Agency, causality, cognition, evolution, behavioral flexibility, plasticity, primatology, behavioral restriction, liberty, will.

---

## INTRODUCCIÓN

De entre la rica variedad de organismos que habitan Australia y Nueva Guinea, existen al menos dos grupos de aves llamadas “de emparrado” (las familias *Ptilonorhynchidae* y *Ailuroedidae*), con creativos comportamientos de apareamiento. Los machos construyen complicados y llamativos “escenarios” o “glorietas”<sup>1</sup> que decoran usando coloridos conjuntos de flores, frutas, huesos, cáscaras, o inclusive artículos de manufactura humana, cuyo objetivo es atraer a las hembras de su especie (Marshall, 1954). Si bien existe un patrón o diseño básico común a todos los individuos de una

---

a Departamento de Ciencias de la Salud, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Lerma. México. / a.j.montiel@centrodarwin-uam.mx

b Centro Darwin de Pensamiento Evolucionista. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidades Iztapalapa y Lerma. / jomaco@xanum.uam.mx

c Departamento de Filosofía, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

especie (Day, et al., 2005), la selección y disposición exacta de cada objeto varía sustancialmente entre cada emparrado. Dentro de estas familias de aves, las especies cuyos machos construyen los escenarios de mayor complejidad tienden a ser aquellas con cerebros mayores, y las hembras muestran preferencia por aparearse con los machos cuyos escenarios son los más grandes, los más “decorados” y los de mayor calidad (Madden, 2001: 833). Para los machos de estas especies, entonces, la diversidad y atracción generada por el patrón decorativo utilizado en la construcción del escenario están directamente asociadas con su probabilidad de conseguir el apareamiento (Borgia, 1995).

Ejemplos como el de las aves de emparrado australes sugieren que en algunas especies los individuos tienen la posibilidad de desarrollar elecciones a nivel cognitivo y conductual que pueden dar lugar a resultados distintos en términos de adecuación biológica, y que, como sugerimos a continuación, no necesitan estar basadas en el mismo grado de procesamiento cognitivo de las opciones de respuesta disponibles. Este artículo parte de la consideración de que comportamientos como los descritos anteriormente sugieren que otras especies poseen también algún *grado* de libertad. Esto nos lleva a preguntarnos: ¿podemos afirmar que la conducta de otras especies es libre? ¿Debemos considerarnos, en este sentido, *sui generis*? ¿Cómo poder argumentar que otras especies manifiestan comportamientos que los humanos interpretamos como libertad en nuestra especie?

Con base en evidencias empíricas, nuestro trabajo pretende investigar el grado en que tres componentes necesarios (probablemente insuficientes) de la facultad denominada “libertad”, pueden ser identificados en organismos no humanos. Tales componentes, y temas principales de nuestro desarrollo, son: (i) el grado de *flexibilidad* conductual; (ii) la capacidad de *restricción voluntaria* de la conducta, y (iii) la capacidad de reconocimiento de *responsabilidad*. A modo de antecedentes, la primera sección recupera algunas propuestas de pensadores empiristas sobre el tema de la libertad en los seres humanos. Al plantear algunas definiciones importantes, como “determinismo” y “evitabilidad”, se establecen los límites conceptuales del trabajo. Apoyándonos en dos apartados interrelacionados, la segunda sección explica cómo se expresan las dos primeras características básicas de la libertad: la posibilidad tanto de *variar*, como la de *restringir* la conducta de forma voluntaria. Basado en evidencias empíricas, un primer apartado aborda la flexibilidad conductual desde una perspectiva comparada. El segundo apartado comienza por plantear la dificultad para distinguir entre acciones voluntarias e involuntarias, para luego describir investigaciones que sugieren que, de forma similar a la humana, otras especies tienen también la capacidad de restringir su conducta, de actuar o no actuar, y de elegir voluntariamente entre opciones conductua-

les distintas. La tercera sección discute la posibilidad de que algunas especies no humanas tengan capacidades suficientes para el reconocimiento de *responsabilidad* a través del reconocimiento de causalidad. Las conclusiones resumen nuestra postura sobre cómo podemos reinterpretar los componentes de una definición de libertad desde una perspectiva comparada.

#### ANTECEDENTES

Como definición operativa, partiremos de una concepción simple de libertad (del latín *libertas*) que refiere a la “facultad natural que tiene el hombre de obrar de una manera o de otra, y de no obrar, por lo que es responsable de sus actos <sup>2</sup>”. Tal libertad se ha cuestionado con base en la posibilidad de que las acciones de los sujetos y el devenir estén determinados por cada estado previo del conjunto de todas las propiedades de un universo dado. En otras palabras, tal “determinismo” se ha definido como “la tesis de que el pasado y las leyes de la naturaleza en conjunto determinan un futuro único, que sólo un futuro es consistente con el pasado y con las leyes de la naturaleza” (Van Inwagen, 1989: 400). Para efectos de este trabajo, tomaremos la posición de Dennett (2003), al considerar que ya sea que exista un futuro único y determinado para todas las cosas o no, podemos explicar los acontecimientos de la vida y las elecciones de los organismos en términos de si tales fenómenos son *evitables* o no (Dennett, 2003: 56). Por ejemplo, el fenómeno llamado “vida” ha sido caracterizado con base en propiedades tales como su potencial para reproducirse, para mantener un metabolismo autorregulado, y para evolucionar a través del tiempo. Así pues, podríamos sugerir que estas características representan algunas no libertades de la vida: propiedades que al ser identificadas permiten clasificar a todo ente que las posea dentro del conjunto de lo “vivo <sup>3</sup>”, y que son, en este sentido, *inevitables* para todo organismo. Por otro lado, tal vez la más evidente facultad de la vida sea su capacidad para evitar estímulos, ambientes particulares o interacciones con otros organismos que pudieran traducirse en un incremento del desorden de su organicidad, retrasando así su degradación entrópica, decaimiento o muerte (Georgescu-Roegen, 1993: 79).

En contraste, las posturas que sostienen que libertad y determinismo pueden ser congruentes entre sí han sido denominadas “compatibilistas”. Mientras que deseos, preferencias y pasiones pueden ser parte de una cadena causal, la libertad puede ser planteada en términos de si el carácter de cada individuo juega un rol clave como modificador de esa cadena (Rose, 2009: 16). Una condición para esto es que los individuos sean capaces de actuar como *agentes*: con algún grado de autocontrol frente a la delimitación de oportunidades y más de una posible alternativa de acción; así, a través de su propia deliberación, el agente sería el vínculo

crítico de decisión (Dennett, 1984: 135). Dado que nuestro trabajo sugerirá que las leyes de la naturaleza restringen las potencialidades del comportamiento, pero que cada elección puede dar lugar a resultados diferentes en términos de adecuación biológica, éste debe ser enmarcado dentro de la tradición compatibilista. Esta postura ha sido particularmente defendida por algunos de los más importantes filósofos empiristas. En el siglo XVIII, por ejemplo, David Hume (1711-1776) propuso una posición compatibilista de la relación entre determinismo, conducta y libertad. Él consideraba que la libertad se expresa en las acciones *voluntarias*, que permiten *actuar o no actuar* de acuerdo con esa voluntad:

For what is meant by liberty, when applied to voluntary actions? [...] By liberty, then, we can only mean a power of acting or not acting, according to the determinations of the will; this is, if we choose to remain at rest, we may; if we choose to move, we also may (Hume, 1748: 42) <sup>4</sup>.

Con relación a su concepto de *conexión necesaria* (Hume, 1748: 26), Hume sugería que mientras los humanos fueran capaces de elegir voluntariamente entre diferentes formas de acción, entonces su conducta no sería necesaria, sino libre. En nuestra opinión, una clave para comprender el compatibilismo de Hume es analizar sus ideas sobre las diferentes causas que subyacen a la conducta humana. Por ello, sugerimos que es posible argumentar que para él existían al menos dos tipos de causas subyacentes a la acción humana, y que probablemente considerara que si bien las motivaciones del comportamiento podían ser las mismas a través de toda la humanidad, las elecciones específicas eran, no obstante, libres. En primer lugar, Hume sostiene que el comportamiento humano es evidentemente constante a través de épocas y culturas distintas, acercándose significativamente a algunas de las premisas de la psicología evolucionaria contemporánea (Buss, 2011). En contraste con su frecuente conjunción entre “voluntad” y “acción libre”, Hume asocia las constantes del comportamiento humano a las “pasiones”:

It is universally acknowledged that there is a great uniformity among the actions of men, in all nations and ages, and that human nature remains still the same [...] Ambition, avarice, self-love, vanity, friendship, generosity, public spirit: these passions, mixed in various degrees, and distributed through society, have been, from the beginning of the world, and still are, the source of all the actions and enterprises, which have ever been observed among mankind. Would you know the sentiments, inclinations, and course of life of the Greeks and Romans? Study well the temper and actions of the French and English: You cannot be much mistaken in transferring to the former most of the observations which you have made with regard to the latter (Hume, 1748: 37) <sup>5</sup>.

En segundo lugar, Hume hace explícito su punto de vista acerca de que a pesar de estas constantes, la variabilidad del comportamiento humano es también evidente:

We must not, however, expect that this uniformity of human actions should be carried to such a length as that all men, in the same circumstances, will always act precisely in the same manner, without making any allowance for the diversity of characters, prejudices, and opinions. Such a uniformity in every particular, is found in no part of nature (Hume, 1748: 38).

Mientras que, por un lado, Hume parece asociar la determinación de la generalidad del comportamiento con procesos emocionales (i.e., "pasiones"), sugiere, por el otro, que a través de la voluntad los humanos pueden desarrollar distintas estrategias conductuales basadas en la reflexión (p.ej., prejuicios y opiniones). Esto sugiere que los patrones *generales* del comportamiento (i.e., aquellos comunes a personas de diferentes áreas geográficas y épocas distintas) pueden ser causados y limitados; además, nos permite proponer la posibilidad de que el filósofo escocés considerara que las elecciones o estrategias conductuales *particulares* podían ser libres, en el sentido de no ser necesarias.

Años antes que Hume, John Locke (1632-1704) desarrolló argumentos similares. Para él, la mente poseía el poder de suspender la satisfacción de los deseos, y la capacidad de considerar y examinar ideas propias y ajenas, lo que considera equivalente al ejercicio de la libertad (Locke, 1690: 175). Locke sugiere que la libertad del hombre radica en su poder:

[...] To think or not to think, to move or not to move, according to the preference or direction of his own mind [...] So that the idea of liberty is the idea of a power in any agent to do or forbear any particular action, according to the determination or thought of the mind, whereby either of them is preferred to the other; where either of them is not in the power of the agent to be produced by him according to his volition, there he is not at liberty (Locke, 1690: 166) <sup>6</sup>.

De forma poco más explícita que Hume, Locke subraya la capacidad de agencia de los sujetos para, con base en sus procesos mentales, actuar en concordancia con, o desestimar la importancia de alguna acción particular, para comportarse de acuerdo con la voluntad. Lo que en Hume aparece simplemente "sugerido" (p.ej., en las palabras "elección" y "decisión" de la definición de libertad de Hume), parece ser la clave del sentido de las palabras de Locke, dado que el segundo identifica al *poder* (i.e., en el sentido de una "posibilidad de acción") del pensamiento, de la voluntad y del albedrío, como base de la libertad (ibíd.). Mientras que las palabras de Hume parecen estar más enfocadas en identificar *acciones* que puedan considerarse libres, las definiciones de Locke parecen subrayar el rol de

una mente autorreguladora como modificadora de la conducta. Para Locke, la libertad incluye a la facultad de suspender la actuación de nuestros deseos y de examinar y juzgar los resultados de tales acciones *antes* de ejecutarlas (Locke, 1690: 175). A este respecto, podemos sugerir que Locke propone que podemos identificar a la conducta libre como un proceso posible, pero no necesario, donde las elecciones se dan a partir de un *potencial* que precede a la acción.

Comparemos ahora a estos grandes representantes del empirismo británico con propuestas contemporáneas.

## FLEXIBILIDAD Y RESTRICCIÓN DE LA CONDUCTA

### FLEXIBILIDAD CONDUCTUAL Y VARIABILIDAD

La percepción, la memoria y el aprendizaje, permiten a los organismos evaluar las condiciones inmediatas del medio para reaccionar activamente y desarrollar estrategias adaptativas distintas *evitando* (*sensu* Dennett, 2003: 43) algunas de sus conductas. Estas facultades les permiten “actuar de una manera u otra” y tener un papel activo en su capacidad para influir sobre su propio éxito reproductivo y supervivencia. Considerar a los organismos no humanos como agentes con diferentes grados de autodeterminación permite sugerir que éstos pueden actuar sobre su propia adecuación (i.e., *fitness*) a través de la conducta. Esta es una premisa básica de la teoría evolutiva. El aceptar la *inevitabilidad* (Dennett, 1984: 127) de la conducta, o la idea de que los sujetos son incapaces de actuar con algún grado de autodeterminación, nos llevaría a sugerir que los sujetos son incapaces de evaluar las características del medio, para con base en éstas, tomar decisiones más o menos óptimas que les permitieran hacer elecciones distintas a las de otros individuos. Esto podría dar lugar a que no existieran organismos significativamente más exitosos o con mayor adecuación (en términos de supervivencia y reproducción) que otros. En consecuencia, si el mismo grado de variabilidad se presentara indistintamente en la conducta expresada por cualquier individuo de un grupo, el medio podría perder parte de su capacidad para seleccionar entre *distintos* organismos, lo que resultaría en que cohortes enteras de la misma especie sobrevivieran. Justamente uno de los grupos de organismos terrestres más exitosos, las especies de insectos eusociales, presentan patrones de organización cuyas características pueden interpretarse como condiciones donde la flexibilidad conductual individual ha sido restringida. El término “eusocial” (de griego *eu*, bueno) se refiere a grupos de individuos de una misma especie que presentan cooperación en el cuidado de la prole, una división reproductiva del trabajo, donde individuos estériles cooperan con sujetos fecundos del grupo, y donde se observa una superposición de al menos dos generaciones de organismos en estadios de vida distintos

(Wilson, 2000: 398). Las sociedades de insectos eusociales pueden clasificarse como *simples* o *complejas* de acuerdo con el grado de polimorfismo observado entre individuos fecundos y no reproductivos, y entre diferentes categorías de “trabajadore(a)s” u “obrero(a)s” (Anderson y McShea, 2001: 212). Los insectos que viven en grupos o colonias de mayor tamaño presentan un mayor grado de especialización conductual, asociado a una *reducción del potencial* de cada individuo para expresar el repertorio conductual completo de la especie (Bourke, 1999). Una consecuencia de este patrón de organización social es que no todos los miembros de un grupo pueden reproducirse. Así pues, la pérdida de flexibilidad conductual y de capacidad para la reproducción pueden sugerirse como áreas donde algunos organismos ven restringida su capacidad para desarrollar comportamientos específicos que les distingan de sus congéneres. De hecho, su estrecha similitud genética y alto grado de cooperación (*sensu* Hamilton, 1964 a y b) ha dado pie a la sugerencia de que en estas sociedades, las “obreras” representan tan solo “extensiones” del fenotipo de sus progenitores, o expresiones alternativas de los genes de la reina y del macho con que ésta se apareó (Wilson, 2012: 143).

Aunque todos los organismos buscan satisfacer motivaciones genéticamente heredadas que los predisponen a comportarse de ciertas formas generales, conforme aquellos presentan sistemas neurológicos más complejos, las estrategias particulares usadas para alcanzar sus objetivos dependen en mayor grado de una evaluación de los costos y beneficios de estrategias alternativas, calculables a través de procesos cognitivos complejos (Dunbar y Barrett, 2007: 4). Una mayor flexibilidad conductual, en conjunción con un mayor tamaño cerebral que permita el aprendizaje duradero, puede entonces facilitar el identificar y evitar condiciones ambientales desfavorables. En efecto, los animales más móviles y de mayor tamaño, aquellos con cerebros relativamente mayores, con capacidad para sobrellevar variaciones climáticas importantes durante su ciclo de vida, son los que presentan la mayor flexibilidad conductual (Setchell, 2012: 169). Por ejemplo, la flexibilidad conductual ante eventos del medio y el comportamiento de otros organismos es una capacidad sumamente relevante en la ecología de las interacciones predador-presa. Por un lado, se ha encontrado que algunos depredadores con los cerebros más grandes con relación a su tamaño corporal (p.ej., murciélagos: Ratcliffe, et al., 2006) son los que presentan la mayor flexibilidad conductual. Por el otro, existe evidencia de que algunos depredadores con cerebros relativamente grandes (i.e., felinos y chimpancés) atacan más frecuentemente a las especies de presas con los cerebros más pequeños, lo que sugiere que al poder alterar su conducta, las presas con los cerebros más grandes son las más efectivas evitando depredadores (Shultz y Dunbar, 2006).

Una mayor flexibilidad y un cerebro relativamente grande permiten una mayor capacidad de aprendizaje e innovación conductual (Overington, et al., 2009) que puede traducirse en un uso más amplio de microhábitats distintos, dando lugar a que los vertebrados con un mayor grado de flexibilidad conductual sean especies invasoras exitosas (Sol y Lefebvre, 2000; Sol, et al., 2002). Por ejemplo, los pinzones de las islas galápagos, que dieran a Charles Darwin parte del material necesario para desarrollar su teoría, pudieron evolucionar a partir de un grupo originario poseedor de una amplia flexibilidad conductual (Tebich, et al., 2010: 1099). La evidencia de cómo este grupo de aves utiliza recursos inusuales a través de medios extraordinarios, sugiere que un alto grado de flexibilidad conductual en el grupo ancestral impulsó la diferenciación de variedades adaptadas a los nuevos y difíciles ambientes de las islas Galápagos (ibid.). En contraste, debido a las tendencias de cambio climático actuales (i.e., incrementos constantes de temperatura y variaciones en los patrones de distribución de lluvia), y de no ser capaces de mantener o incrementar su flexibilidad dietética y conductual, los gorilas (*Gorilla beringei* y *Gorilla gorilla*) podrían ver reducida su distribución geográfica y capacidad de supervivencia (Lehmann, et al., 2010). Afortunadamente, los antropoides están entre las especies de mamíferos cuyos grandes cerebros les permiten sobrevivir mejor en ambientes nuevos (Sol, et al., 2008) y mantener una vida reproductiva más larga (González-Lagos, et al., 2010). Sin embargo, como hemos buscado sugerir, las adaptaciones anteriores no podrían presentarse si los sistemas nerviosos de los organismos fueran incapaces de procesar nueva información y generar memorias y conductas innovadoras ante estímulos ambientales emergentes.

#### PLASTICIDAD NEURAL Y AGENCIA

La expresión de distintos alelos o “formas diferentes de un mismo gene” (Freeman y Herron, 2002: 68), en interacción con estímulos ambientales, da lugar a diferentes grados de *plasticidad fenotípica*, o expresión explícita de morfologías, estados fisiológicos y/o comportamientos diferentes, en individuos distintos (West-Eberhard, 1989). Si bien anteriormente se consideraba que respuestas particulares ante ciertos estímulos eran invariables y estaban controladas genéticamente, sabemos ahora que en combinación con mecanismos de activación innatos, el aprendizaje juega también un rol en la determinación de la conducta (Lehner, 1996: 27). Por un lado, la memoria “a corto plazo” o “de trabajo”, relacionada con actividad en estructuras como el cerebelo, la amígdala, y el cuerpo estriado, permite el desempeño de habilidades o respuestas motoras de manera inconsciente, mientras que, por otro lado, la “memoria explícita” y a “largo plazo”, asociada a la actividad del lóbulo temporal de la corteza cerebral, permite el recuerdo consciente de lugares, eventos o individuos determinados



(Bailey y Kandel, 2004: 647). Estos dos tipos de memoria han sido relacionados con diferentes procesos que involucran modificaciones funcionales y estructurales a nivel de la sinapsis interneuronal (Bailey y Kandel, 2004: 648). Mientras que durante el uso de la memoria a corto plazo (i.e., recuerdos en el rango de segundos, minutos u horas) se observan alteraciones en la fuerza o efectividad de sinapsis previamente existentes, los procesos de memoria a largo plazo (i.e., los que involucran recuerdos de días, semanas o años) dependen de la síntesis de nuevas proteínas para la creación de nuevas sinapsis (ibid.). Más aún, además de esas nuevas sinapsis, la plasticidad a nivel neuronal depende de la creación de *nuevas neuronas*. Por lo tanto, la plasticidad fenotípica, es decir, de los individuos, puede también expresarse a nivel celular, en el sistema nervioso de organismos adultos—incluido el hombre— durante la *neurogénesis* (Van Praag, et al., 2004). Si bien hasta hace poco se consideraba que las neuronas sólo se creaban durante el desarrollo y nunca en organismos adultos, sabemos ahora que al menos dos áreas del cerebro mamífero adulto presentan neurogénesis: la zona subventricular de los ventrículos laterales anteriores, por un lado, y el giro dentado del hipocampo, por el otro (Van Praag, et al., 2004: 127). Asimismo, se ha determinado que si bien el estrés y el uso de drogas como metanfetaminas y morfina restringen la neurogénesis, el ejercicio físico y el enriquecimiento ambiental (i.e., variables sujetas tanto a efectos ambientales como a elecciones personales) la potencian (Gould, 2004: 141; Van Praag, et al., 2004: 131). Esto sugiere que las elecciones de los sujetos (i.e., sus patrones conductuales o “estilo de vida”) pueden tener efectos restrictivos o propiciatorios sobre la restructuración de las interconexiones neuronales, tanto en el organismo humano como en especies de roedores y monos (Gross, 2000). Podemos aseverar entonces, que la estructura del sustrato neuronal no es inmutable y que sujetos de diferentes especies tienen la capacidad de influir sobre sus propios patrones de desarrollo neuronal.

#### VOLUNTAD Y RESTRICCIÓN DE LA CONDUCTA

El apartado anterior sugiere que la flexibilidad conductual permite a los organismos elegir una respuesta particular de entre una gama de posibles respuestas ante ciertos estímulos. En este apartado, sugerimos que esta capacidad permite al organismo elegir no sólo entre respuestas diferentes y adecuadas a contextos o estímulos específicos, sino evadir o eliminar la necesidad de responder de cualquier forma. Donde la flexibilidad de la conducta permite una elección del tipo particular de conducta emitida, la posibilidad de restringir la conducta liberaría a los organismos de la necesidad de responder a ciertos estímulos en todos los casos; en otras palabras, de que la conducta sea automática <sup>7</sup>. En este sentido, cualquier organismo capaz de evitar respuestas inmediatas, de restringir su conduc-

ta o de no “obrar” de maneras específicas e invariantes, podría ser candidato a fungir como un agente, poseedor de facultades asociadas a la libertad. Un componente de la capacidad de restricción de la conducta, normalmente considerada una característica exclusiva de los seres humanos es el autocontrol (Atance y O'Neill, 2005: 141). Por ello, una de las primeras discusiones abordadas al revisar el tema de la libertad suele darse alrededor de la dificultad para distinguir entre conductas “voluntarias” e “involuntarias”<sup>8</sup>. El problema surge en buena parte debido a la propia experiencia humana. Basta preguntarnos: ¿podemos distinguir cada uno de nuestros movimientos al desarrollar conductas habituales, como conducir un automóvil o una bicicleta? ¿Las hace esto voluntarias, involuntarias, o reflejas? La mayoría de las personas suelen desarrollar tareas simples al mismo tiempo que su mente está enfocada en la resolución de otro tipo de problemas, acerca de sucesos de su entorno social, por ejemplo. Debido a esta aparente “disociación” mental, conductas consideradas voluntarias, como movimientos de la mano con fines particulares, podrían considerarse inconscientes, mientras que movimientos usualmente categorizados como reflejos o involuntarios, como la respiración o el pestañeo, pueden modificarse y controlarse conscientemente (Prochazka, et al., 2000: 420). Una definición adecuada para nuestro desarrollo podría ser la utilizada por McFarland y Bösser (1993: 182), quienes proponen que podemos distinguir entre un “patrón de movimiento” cualquiera y una “acción”, sugiriendo que las acciones son causadas por procesos mentales, que no subyacen a un patrón de movimiento cualquiera. De acuerdo con especialistas asistentes a la “Reunión para el [estudio del] Control Neural del Movimiento”<sup>9</sup> una forma de distinguir entre movimientos voluntarios e involuntarios podría darse con base en la posibilidad de ejercer control sobre la conducta antes y durante su desarrollo. Para Arthur Prochazka, por ejemplo, la conducta voluntaria debe parecer reprimible a voluntad, tanto para el sujeto que la desempeña como para otros, mientras que la conducta refleja parecería automática y difícil de reprimir. De acuerdo con Gerald Loeb, por otro lado, la conducta voluntaria se da únicamente bajo control consciente, mientras que la refleja no puede ser modificada voluntariamente o conscientemente interrumpida durante su desarrollo. Finalmente, para John C. Rothwell, no importa si un movimiento se ha desarrollado conscientemente; si éste puede ser interrumpido, podemos decir que es voluntario (Prochazka, et al., 2000: 430).

Desde una perspectiva comparada, podemos sugerir que cualquier organismo ejerce autocontrol si prefiere una recompensa mayor, aunque retrasada en el tiempo, en vez de una pequeña e inmediata, o que es impulsivo si actúa de manera opuesta (Navarick y Fantino, 1976: 75). Autocontrol e impulsividad dependen tanto del valor subjetivo asignado

a una acción, como de su recompensa, que está a su vez determinada por dos factores: la cantidad esperada de ésta, y el retraso entre la respuesta del organismo y la entrega de recompensa (Kalenscher, et al., 2006: 204). Ya que el valor subjetivo de la recompensa decae progresivamente cuanto mayor es tal retraso (ibid.), esperaríamos que diferentes especies contaran con mecanismos cognitivos que permitieran ejercer autocontrol para poder acceder a recompensas mayores en tiempos posteriores. En efecto, existe evidencia de que diversas especies no humanas toman en cuenta información de las relaciones entre objetos y sujetos, o entre sujetos distintos, para restringir o activar su conducta adecuadamente. Kummer y Cords (1991) estudiaron los factores que inducían a macacos (*Macaca fascicularis*) dominantes a respetar la posesión que un individuo subordinado mantenía sobre un objeto. Cuando los subordinados mantenían la posesión mediante cordeles cortos y cuando la probabilidad de que recibieran apoyo de otros monos era mayor, la posibilidad de que los dominantes robaran sus objetos era menor que en las condiciones inversas. En un estudio similar, esa "posesión" era respetada cuando los "dueños" se mantenían atentos y próximos a los objetos, pero dejaba de serlo cuando éstos dejaban de poner atención a los objetos en discordia (*Macaca mulatta*: Russ, et al. 2010). Esto sugiere la posibilidad de que algunos individuos no humanos evalúen el estado de atención de otros sujetos para seleccionar condiciones que provean la mayor ventaja competitiva (Russ, et al., 2010: 568). Otros diseños experimentales de corte cognitivo sugieren que varias especies no humanas son capaces de mostrar el autocontrol necesario para restringir impulsos inmediatos y alcanzar recompensas mucho mayores en momentos posteriores (p.ej., chimpancés: *Pan troglodytes*, Boysen y Berntson, 1995; lemures: *Eulemur fulvur* y *Eulemur macaco*, Genty, et al., 2004; gallinas: *Gallus gallus domesticus*, Abeyeshinghe, et al., 2005; leones marinos: *Zalophus californianus*, Genty y Roeder, 2006).

A continuación sugerimos cómo el reconocimiento de causalidad, un proceso cognitivo complejo, podría ser una característica básica subyacente a la capacidad para atribuir reconocimiento de algún tipo de "responsabilidad" a organismos no humanos.

#### RESPONSABILIDAD Y CAUSALIDAD

La tarea de identificar condiciones suficientes para sugerir que organismos no humanos perciben algún tipo de "responsabilidad" por sus acciones puede facilitarse si en vez de utilizar definiciones de "responsabilidad" con implicaciones morales <sup>10</sup>, planteamos ésta como la capacidad para reconocer a otros sujetos, y a sí mismos, como agentes generadores de eventos en las esferas de lo físico y lo social <sup>11</sup>. En efecto, la idea de una comprensión del mundo desde la postura de una "física popular" <sup>12</sup> (Povinelli, 2000), ha

guiado el estudio de buena parte de las investigaciones sobre los procesos de comprensión de causalidad en organismos no humanos. Por ello, podemos plantear un primer acercamiento a la comprensión de la causalidad por animales no humanos a través de la revisión de sus capacidades para el uso de herramientas. Entendiendo éstas como un *medio* para alcanzar metas particulares, su correcto uso requiere de una inferencia cognitiva simultánea, tanto de la relación entre dos objetos (i.e., herramienta y comida), como de aquella entre el sujeto que la usa y la herramienta (Tomasello y Call, 1997: 58). Uno de los primeros ejemplos acerca de la relación entre el uso de herramientas y la comprensión de causalidad en chimpancés se dio en los trabajos clásicos de Wolfgang Köhler. Tras fallar en su uso de varios tubos de diferentes longitudes para alcanzar un pedazo de comida, uno de los sujetos experimentales (chimpancés) consiguió conectarlos para hacer un único y más largo tubo, con el cual logró alcanzar la comida. Köhler (1925; en Tomasello y Call, 1997: 89) sugirió que, dado el “sorprendente” y “rápido” arribo a una solución novedosa, el proceso de comprensión de la relación entre meta y herramientas podía ser denominado “*insight*”, un término clave en el desarrollo de la futura psicología de la Gestalt. Poco más recientemente, Nishida (1973) enfocó sus estudios de campo sobre los patrones de selección de materiales para la confección de herramientas de chimpancés de las montañas de Mahale. Allí, los chimpancés recolectan hormigas con ayuda de varas de madera que insertan en hormigueros hasta llenarlas de insectos, que luego consumen. Nishida (1987) observó que los chimpancés seleccionan los materiales para sus herramientas con base en su calidad, que a su vez modifican varias veces antes de usarlas (Boesch y Boesch, 1990), lo que sugiere que éstas se emplean con un objetivo predeterminado. Sin embargo, estas capacidades pueden no estar presentes en todas las especies de primates no humanos, ni expresarse en todos los contextos. Por ejemplo, Visalbergi y Trinca (1989) idearon un experimento similar a los de Köhler, en donde monos capuchinos (i.e., *Cebus sp.*) debían usar una serie de herramientas que sólo modificadas permitían acceder a pedazos de comida colocados dentro de un tubo plástico transparente. Con base en el estudio de los errores de sus sujetos, los investigadores dedujeron que los monos no comprendían el fin o uso correcto de las herramientas de manera *previa* a su aplicación a la tarea. Por lo tanto, concluyeron que sus sujetos no comprendían las relaciones causales entre metas y herramientas. Una forma distinta de comprensión de la causalidad en monos puede presentarse en el reconocimiento de las relaciones entre predadores y presas. Zuberbühler (2000) desarrolló un interesante estudio sobre la comprensión de causalidad subyacente a las “llamadas de alarma” emitidas por gallinas de Guinea (*Guttera pucherani*) y monos Diana (*Cercopithecus diana*) ante leopardos (*Panthera pardus*) y seres humanos. Su estudio se basó en la

observación de que las gallinas de Guinea emiten alarmas ambiguas, que pueden deberse tanto a la detección de un leopardo como a ser perseguidas por un humano. Ante esta ambigüedad, los monos Diana deben adecuar su respuesta de alarma y escape de acuerdo con su propia comprobación del estímulo subyacente a la alarma de las gallinas de Guinea. Zuberbühler razonó que si la respuesta de alarma de los monos estaba determinada por una evaluación de causa (i.e., tipo de depredador) se podría hacer creer a los monos que un leopardo o un humano estaba en el área a través de vocalizaciones experimentalmente introducidas. Como esta variable sería independiente del tipo de alarma de las gallinas de Guinea, podría entonces predecirse que las conductas de alarma y evitación de los monos serían también independientes del tipo de alarma de las gallinas. Si por el contrario, la respuesta de los monos no tomaba en cuenta tal contexto, podría concluirse que ésta era contingente y fuertemente asociada al tipo de alarma de las gallinas. La conclusión de Zuberbühler (2000: 205) fue que la respuesta de los monos era flexible y se daba en función de la causa específica subyacente. Por otro lado, en varias especies donde las hembras permanecen en sus grupos durante gran parte de sus vidas, los sujetos son capaces de reconocer a sus parientes a través del tono de sus llamadas vocales y, particularmente, de distinguir las vocalizaciones de su proge de entre aquellas de otros individuos (Cheney y Seyfarth, 1980).

Experimentos de campo en babuinos (i.e., *Papio cynocephalus ursinus*) demostraron que al ofrecer vocalizaciones socialmente inconsistentes (p.ej., donde una llamada de sumisión o dominancia de una madre no era esperada de acuerdo al contexto social imperante), los sujetos que las escuchaban presentaban respuestas más intensas que en condiciones socialmente consistentes. Ello sugirió que esa "audiencia" reconocía y daba relevancia a los factores sociales que *causaban* que un individuo emitiera vocalizaciones de sumisión hacia otro (Cheney, et al., 1995), y que los babuinos reconocían condiciones donde estos factores eran incompatibles. La misma capacidad de reconocimiento de individuos específicos sugiere que el fenómeno de "agresión redirigida", observado en monos verdes africanos (*Chlorocebus aethiops*, Cheney y Seyfarth, 1990: 75) es un ejemplo más de reconocimiento de causalidad (i.e., social) en no humanos. Cuando dos sujetos de esta especie se ven involucrados en una pelea (p.ej., "A" vs. "B"), uno de ellos suele redirigir su agresión contra un tercero (i.e., atacando o amenazando; p.ej., "A" vs. "C") no originalmente involucrado, que resulta ser, frecuentemente, un pariente de su oponente original (i.e., "B" y "C" son parientes). Estas observaciones sugieren que si un mono no reconociera la relación de parentesco entre su contrincante y otros sujetos, no podría entonces utilizar experiencias pasadas como motivo o causa para redirigir su agresión *específicamente* hacia un pariente de su oponente

original. En otras palabras, si no estableciera esa relación, el objetivo secundario de su agresión debería ser azaroso, esto es, un sujeto *cualquiera* del grupo. Estudios como estos sugieren la posibilidad de que exista una brecha cognitiva entre las capacidades con las que monos y simios comprenden relaciones de causalidad. Parecería que donde los monos sólo consiguen identificar relaciones causales subyacentes a fenómenos sociales y directamente observables en su hábitat, los simios identifican relaciones de causalidad tanto entre sujetos, como entre objetos y sujetos; tanto en estudios en vida libre, como en experimentos controlados. Estas diferencias sugieren que la adaptación original para la comprensión de causalidad permitía comprender las relaciones entre eventos del ámbito *social*, y que sólo posteriormente, pudo ésta extenderse a la comprensión de las relaciones entre sujetos y *objetos* del medio (Tomasello, 2000: 168).

Los párrafos anteriores sugieren que al reconocer la causalidad en otros organismos, algunas especies de animales no humanos podrían ser capaces de asignar un tipo particular de “responsabilidad” (i.e., causal) a *otros* sujetos. En otras palabras, parece haber evidencia suficiente para sugerir que el orden primate pudo poseer una “psicología popular” (*folk psychology*) sobre las motivaciones o las causas de la conducta de sus pares antes de desarrollar una “física popular” de las causas de fenómenos físicos de su entorno. No obstante, nuestra definición operativa de libertad sugiere, en primer lugar, que al poder desarrollar un comportamiento flexible y restringir la conducta de manera voluntaria se adquiere esa facultad. En segundo lugar, tal definición enfatiza el que, al ser libres, los individuos adquieren responsabilidad sobre *sus propios* actos. De este modo, cualquier organismo carente de la capacidad de autorreconocimiento podría no ser capaz de identificar su rol como causante de eventos, al ser capaz de asignar responsabilidad a *otros* organismos, pero no *a sí mismo*. ¿Sugiere esto entonces, que la “libertad” podría entenderse como una facultad “otorgada” o “calificada” únicamente por un “*otro*” (i.e., aquel que asigna responsabilidad o identifica relaciones de causalidad en la conducta de un tercero)? Esta posibilidad podría llevarnos a preguntarnos si los animales no humanos podrían ser libres sin, de hecho, tener la capacidad para autoidentificarse como poseedores de tal facultad. En ese caso, ¿es posible que ningún otro animal, además del humano, pueda considerarse *a sí mismo*, libre? Varios estudios recientes sugieren que, como el ser humano, los simios (Gallup, 1970) y algunos cetáceos (Marino, 2002) mas no los monos (Gallup, et al., 1980), son también *autoconscientes* (Gallup, 1997). Sin embargo, aun en vista de esta evidencia, algunos autores como Butterworth (1992), consideran que experimentos como los anteriores ratifican únicamente el que individuos de especies que pasan pruebas como la del autorreconocimiento en el espejo son capaces de procesar cantidades significativas de información propioceptiva y quínestésica, donde recono-

cen rasgos de su propia individualidad. Desde ese punto de vista, tales organismos serían capaces de *autopercibirse*, mas no necesariamente de tener una concepción *autonoética* de sí mismos, aplicable fuera del contexto experimental.

Povinelli y Cant (1995) sugieren una teoría que conjunta con elegancia el reconocimiento de causalidad con el origen de un *autoconcepto* en el contexto del ambiente y las características de un posible ancestro común a simios y humanos. Esta hipótesis sugiere que una forma de autoconcepto pudo haber surgido como una adaptación al tipo de vida y locomoción arborícola presentado por un ancestro común a simios y humanos. La hipótesis se basa en que, al igual que los actuales póngidos (bonobos, chimpancés y gorilas), tal ancestro común debió haber tenido un sistema de locomoción "*cuadrumano*" que le permitía desplazarse a través de los árboles con facilidad, pero distinto tanto a la braquiación que caracteriza a los gibones (*Hylobates sp.*), como al desplazamiento cuadrúpedo utilizado por los monos (*Catarrhini* o *Platyrrhini*) tanto en el suelo como en los árboles. En cambio, el desplazamiento arborícola de los póngidos (*Pan sp.*, *Pongo sp.*, *Gorilla sp.*) parte de la necesidad de negociar una masa corporal considerablemente mayor que la de un mono promedio a través de un ambiente compuesto de estructuras distantes entre sí y proporcionalmente menos resistentes al estrés provocado por esa mayor masa corporal. Como resultado, tal desplazamiento arborícola se basa en un *equilibrio dinámico* de la masa corporal basado en el uso de múltiples apoyos en un ambiente tridimensional flexible y no siempre capaz de sostener el peso total del cuerpo. Tal forma de desplazamiento facilitaría la evolución de un autoconcepto dado que requeriría: (1) el reconocimiento de un objeto a conocer; (2) la presencia de un sujeto que experimenta una situación dada con (3) permanencia a través del tiempo y (4) reconocimiento de su capacidad como agente causal (Povinelli y Cant, 1995). Lo anterior hace referencia, primero, a un conocimiento del espacio ocupado por la propia masa corporal en un ambiente tridimensional; segundo, a un sujeto que estaría a cada momento evaluando objetos del medio en comparación directa con la noción del propio cuerpo (p.ej., evaluando continuamente la adecuación de un soporte dado en términos de su capacidad de carga); tercero, sugiere de manera implícita, la intencionalidad<sup>13</sup> de un sujeto que *buscaría* desplazarse entre lugares distintos; cuarto, por lo todo lo anterior, sugiere que los sujetos reconocerían su capacidad para, a través del uso de las características del ambiente, alcanzar efectos o fines específicos. Así pues, tal teoría presenta considerable validez ecológica y se construye con base en evidencia de capacidades respaldadas por resultados de experimentos cognitivos como algunos de los aquí revisados. Finalmente, al proveernos de una teoría sobre las capacidades para la comprensión de la causalidad y el origen de la autoconciencia con base en conductas no

observadas en monos, ofrece un contexto plausible dentro del cual podemos explicar muchas de las diferencias cognitivas registradas entre simios, monos y humanos, como las revisadas en este trabajo.

## CONCLUSIONES.

### CARACTERÍSTICAS DE UNA DEFINICIÓN

#### DE “LIBERTAD” APLICABLE A ORGANISMOS NO HUMANOS

En 1993, un nutrido grupo de investigadores publicó una *Declaración sobre los Grandes Simios*, cuyo objetivo era conseguir ampliar la “comunidad de los iguales a todos los grandes simios, esto es, a los chimpancés, orangutanes, gorilas y seres humanos” (Cavalieri y Singer, 1998: 12). Basados en nuestras similitudes cognitivas, conductuales, fisiológicas, ecológicas y filogenéticas, este grupo de profesionales sugirió que, como los seres humanos, las otras especies de grandes simios debían gozar de tres derechos fundamentales: (1) *el derecho a la vida*; (2) *la protección de la libertad individual*, y (3) *la prohibición de la tortura*. Desde entonces, hemos sido testigos de un nuevo impulso a este pensamiento incluyente, desde la lente de la filosofía, y particularmente desde la visión iberoamericana (Martínez-Contreras y Ponce de León, 2012), cuestionando, como en la declaración mencionada, la forma en que el evolucionismo, como sistema de pensamiento, nos permite establecer lazos entre el organismo humano y el ecosistema. Además de la idiosincrasia individual, buena parte de las dificultades para lograr los objetivos de esa declaración surgen debido a que carecemos de acuerdos que nos permitan delimitar a qué fenómenos o facultades nos referimos cuando subrayamos la imposibilidad de privar de la *libertad* a aquellos “iguales” (i.e., que no son *tan* iguales) al ser humano. En este sentido, una de nuestras conclusiones es que no todos los organismos poseen el mismo grado de flexibilidad conductual, la capacidad para restringir su comportamiento para identificar su rol como agentes causales y reconocer en ellos mismos tales facultades. Más que ser una facultad presente en algunos organismos, y totalmente ausente en otros, la libertad puede entonces ser una facultad que establece únicamente distinciones *de grado*, entre las capacidades de diferentes especies, determinadas en conjunto por su historia evolutiva y “nicho ecológico” (Laland, et al., 2007). En vista de estas diferencias, debemos subrayar que, en tanto somos capaces de comprender inclusive algunos de los efectos de nuestro propio comportamiento temporalmente lejanos, es responsabilidad de los seres humanos el salvaguardar los derechos de, cuando menos, los organismos más estrechamente relacionados a nuestra propia especie. Así pues, nuestro trabajo busca establecer algunas pautas que permitan llegar a acuerdos mínimos sobre facultades y capacidades a salvaguardar en organismos no



humanos. Como conclusión, es nuestra opinión que para lograrlo deberíamos identificar y promover condiciones que:

1. Permitan desempeñar el desarrollo de la mayor plasticidad fenotípica individual posible, incluida la capacidad para modificar el medio, promoviendo la sobrevivencia y el bienestar de los organismos en ambientes variables.
2. Permitan al organismo realizar elecciones voluntariamente (al grado en que sus capacidades lo permitan). Esto es otra forma de decir que la promoción de su bienestar debe incluir el permitir que todo no humano pueda actuar activamente para evitar su propio decaimiento entrópico o muerte, incluyendo la promoción de su desplazamiento a través del medio físico o zonas geográficas distintas.
3. Permitan a los organismos restringir su conducta (al grado en que sus capacidades lo permitan), evitando cualquier condición donde otros organismos les obliguen a desempeñar acciones particulares de forma condicional a la entrega de, por ejemplo, alimento o cobijo.
4. Permitan su desarrollo en condiciones que faciliten el actuar con pleno uso de sus capacidades cognitivas, incluyendo la posibilidad de identificar a otros individuos y a sí mismos como agentes intencionales con capacidad para actuar sobre su medio, tanto social como físico.

El estudio de la evolución de la libertad, fenómeno que tanto valoramos en los humanos, especialmente en la tradición occidental, comienza apenas. Esperamos haber contribuido con el análisis conceptual de propuestas recientes sobre el problema de su existencia, en diversos grados, más allá de la especie humana, así como sobre la necesidad de poner en estrecha relación la investigación empírica con la reflexión y el análisis filosóficos.

- 1 i.e., *bower*, en inglés.
- 2 *Diccionario de la Lengua Española*. Real Academia Española 23a ed. <http://lema.rae.es/drae/>. Revisado el 06/12/2012.
- 3 Se reconoce el caso especial de los virus, por lo que se remite al lector a la discusión sobre el tema presentada por Luisi (1998).
- 4 ¿Qué se quiere dar a entender por libertad cuando se aplica a las acciones voluntarias? [...] Por libertad entonces, sólo podemos referirnos al poder de actuar o no actuar de acuerdo con las determinaciones de la voluntad; esto es, si elegimos descansar, podemos; si decidimos movernos, también podemos.
- 5 Es universalmente reconocido que existe una gran uniformidad entre las acciones de todos los hombres, de todas las naciones y edades, y que la naturaleza humana permanece la misma [...] ambición, avaricia, egoísmo, vanidad, generosidad, espíritu público: estas pasiones, mezcladas en diferentes grados, y distribuidas a través de la sociedad han sido, desde el principio del mundo, y aún son, la fuente de todas las acciones y proyectos, que se han presentado en la humanidad. ¿Le gustaría conocer los sentimientos, inclinaciones, y por supuesto, la vida de griegos y romanos? Estudie bien el temperamento de franceses e ingleses: no se equivocará demasiado al transferir a los primeros la mayoría de las observaciones que haya generado con base en los segundos.
- 6 [...] Pensar o no pensar, moverse o no, de acuerdo con la preferencia de su propia mente [...] de tal forma que la idea de libertad es la idea de un poder en cada agente de hacer o desestimar cualquier acción particular, de acuerdo con la determinación del pensamiento o de la mente, donde cualquiera de estos dos es preferido al otro: donde cualquiera de ellos no está en el poder del agente para ser producido por aquél de acuerdo a su voluntad, no existe ahí libertad.
- 7 “Que sigue a determinadas circunstancias de un modo inmediato y la mayoría de las veces indefectible” *Diccionario de la Lengua Española*. Real Academia Española 23a ed. <http://lema.rae.es/drae/>. Revisado el 06/02/2013.
- 8 Ver Prochazka, et al. (2000) para una revisión del estado de la cuestión.
- 9 Key West, Florida, U.S.A., 1998 (en Prochazka, et al., 2000: 417).
- 10 Como p.ej., “Cargo u obligación moral que resulta para alguien del posible yerro en cosa o asunto determinado” <http://lema.rae.es/drae/>. Revisado el 06/03/2013.
- 11 En cambio, entendiendo “responsable” como: “activamente relacionado con la producción de cierto suceso o estado de cosas” (Warren, 1977: 317).
- 12 “Una comprensión no informada de las relaciones causales entre los objetos del medio” (Povinelli, 2000), i.e., *folk physics* en inglés.
- 13 Se entiende “intencionalidad” como una capacidad para identificar estados mentales, incluyendo las posibles acciones, creencias o planes de organismos diferentes sobre cómo actuar, a su vez, sobre *otras* entidades (cfr. Shettleworth, 1998: 479).

## REFERENCIAS

- Abeyeshinghe, S. M., Nicol, C. J., Hartnell, S. J. y Wathes C. M. (2005), "Can domestic fowl, *Gallus gallus domesticus*, show self-control?", *Animal Behaviour* 70: 1-11.
- Anderson, C. y McShea, D. W. (2001), "Individual versus social complexity with particular reference to ant colonies," *Biological Review* 76: 211- 237.
- Atance, C. M. y O'Neill, D. K. (2005), "The emergence of episodic future thinking in humans," *Learning and Motivation* 36: 126-144.
- Bailey, C. H. y Kandel, E. R. (2004), "Synaptic growth and the persistence of long-term memory: a molecular perspective," in M. S. Gazzaniga (ed.), *The Cognitive Neurosciences III*. Cambridge, Mass.: MIT Press, pp. 647-663.
- Boesch, C. y Boesch, H. (1990), "Tool use and tool making in wild chimpanzees," *Folia Primatologica* 54: 86-99.
- Borgia, G. (1995), "Why do bowerbirds build bowers?", *American Scientist* 83: 542-547.
- Bourke, A. F. G. (1999), "Colony size, social complexity and reproductive conflict in social insects," *Journal of Evolutionary Biology* 12: 245-257.
- Boysen, S. T. y Berntson, G. G. (1995), "Responses to quantity: perceptual versus cognitive mechanisms in chimpanzees (*Pan troglodytes*)," *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes* 21: 82-86.
- Buss, D. M. (2011), "Evolutionary psychology?: a new paradigm for psychological science," *Psychological Inquire* 6: 1-30.
- Butterworth, G. (1992), "Origins of self-perception in infancy," *Psychological Inquiry* 3: 103-111.
- Cavalieri, Paola y Singer, Peter (1998), *El Proyecto "Gran Simio". La igualdad más allá de la humanidad*. Madrid: Trotta.
- Cheney, D. L. y Seyfarth, R. M. (1980), "Vocal recognition in free-ranging vervet monkeys," *Animal Behaviour* 28: 362-367.
- Cheney, Dorothy L. y Seyfarth, Robert M. (1990), *How Monkeys See the World: Inside the Mind of Another Species*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Cheney, D. L., Seyfarth, R. M. y Silk, J. B. (1995), "The responses of female baboons (*Papio cynocephalus ursinus*) to anomalous social interactions: evidence for causal reasoning?", *Journal of Comparative Psychology* 109: 134-141.
- Day, L. B., Westcott, D. A., y Olster, H. (2005), "Evolution of bower complexity and cerebellum size in bowerbirds," *Brain, Behavior and Evolution*, 66: 62-72.
- Dennett, Daniel Clement (1984), *Elbow Room. The Varieties of Free Will Worth Wanting*. Cambridge: The MIT Press.
- Dennett, Daniel Clement (2003), *Freedom Evolves*. New York: Viking Press Inc.
- Dunbar, Robin, I. M. y Barrett, Louise (2007), *Oxford Handbook of Evolutionary Psychology*, New York: Oxford University Press.
- Freeman, Scott y Herron, Jon C. (2002), *Análisis evolutivo*. Madrid: Prentice Hall.
- Gallup, G. G., Jr. (1970), "Chimpanzees: self-recognition," *Science* 167: 86-87.
- Gallup, G. G., Jr., Wallnau L. B., y Suarez, S. D. (1980), "Failure to find self-recognition in mother-infant and infant-infant rhesus monkey pairs," *Folia Primatologica*, 33: 210-219.
- Gallup, G. G., Jr. (1997), "On the rise and fall of self-conception in primates," *Annals of the New York Academy of Sciences* 818: 73-84.
- Genty, E. y Roeder J-J. (2006), "Self-control : why should sea lions, *Zalophus californianus*, perform better than primates?", *Animal Behaviour* 72: 1241-1247.

- Georgescu-Roegen, N. (1993), "The entropy law and the economic problem," in H. E. Daly y K. E. Townsend (eds.), *Valuing the Earth: Economics, Ecology, Ethics*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, pp. 75-88.
- Genty, E., Palmier, C. y Roeder, J.-J. (2004), "Learning to suppress responses to the larger of two rewards in two species of lemurs, *Eulemur fulvus* and *E. macaco*," *Animal Behaviour* 67: 925-932.
- González-Lagos, C., Sol, D. y Reader, S. M. (2010), "Large-brained mammals live longer," *Journal of Evolutionary Biology* 23: 1064-1074.
- Gould, E. (2004), "Stress, deprivation, and adult neurogenesis," in M. S. Gazzaniga (ed.), *The Cognitive Neurosciences III*. Cambridge, Mass.: MIT Press, pp. 139-148.
- Gross, C. G., (2000), "Neurogenesis in the adult brain: death of a dogma," *Nature Reviews* Oct: 67-73.
- Hamilton, W. D. (1964a), "The genetical evolution of social behaviour I," *Journal of Theoretical Biology* 7: 1-16.
- Hamilton, W. D. (1964b), "The genetical evolution of social behaviour II," *Journal of Theoretical Biology* 7: 17-52.
- Hume, David (1748), *An Enquiry Concerning Human Understanding*. Harvard: P.F. Collier & Son. <http://webserver.lemoyne.edu/courseinformation/Magee/PHL201/Hume%20%20Enquiry%20Concerning%20Human%20Understanding.pdf>. Revisado el 15 de Marzo de 2013.
- Kalenscher, T., Ohman, T., Güntürkün, O. (2006), "The neuroscience of impulsive and self-controlled decisions," *International Journal of Psychophysiology* 62: 203-211.
- Köhler, W. (1925), "The mentality of apes," in M. Tomasello y J. Call (1997). *Primate Cognition*. NY: Oxford University Press, pp. 517.
- Kummer, H. y Cords, M. (1991), "Cues of ownership in long-tailed macaques, *Macaca fascicularis*," *Animal Behaviour*, 42: 529-549.
- Laland, K. N., Kendal, J. R. y Brown, G. R. (2007), "The niche construction perspective: implications for evolution and human behavior," *Journal of Evolutionary Psychology* 5: 51-66.
- Lehmann, J., Korstjens, A. H. y R. I. M., Dunbar (2010), "Apes in a changing world—the effects of global warming on the behaviour and distribution of African apes," *Journal of Biogeography* 37: 2217-2231.
- Lehner, Phillip, N. (1996), *Handbook of Ethological Methods*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lincoln, R. J., Boxhall, G. A., y Clark, P. F. (2009), *Diccionario de Ecología, Evolución y Taxonomía*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Luisi, P. L. (1998), "About various definitions of life," *Origins of Life and Evolution of the Biosphere* 28: 613-622.
- Locke, John (1690), *An Essay Concerning Human Understanding*. London: Fontana/Collins.
- Madden, J. (2001), "Sex, bowers and brains," *Proceedings of the Royal Society of London series B*, 268: 833-838.
- Marino, L. (2002), "Convergence of complex cognitive abilities in cetaceans and primates," *Brain Behavior and Evolution* 59: 21-32.
- Marshall, A. J. (1954), "Bower-Birds," *Biological Reviews* 29: 1-45.
- Martínez-Contreras, J. y Ponce de León, A. (2012), *Darwin y el Evolucionismo Contemporáneo*. México: Siglo XXI y U.V.
- McFarland, D. y Bösser, T. (1993), *Intelligent Behavior in Animals and Robots*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

- Navarick, D. J., y Fantino, E. (1976), "Self-control and general models of choice," *Journal of Experimental Psychology* 2: 75-87.
- Nishida, T. (1973), "The ant-gathering behaviour by the use of tools among wild chimpanzees of the Mahale mountains," *Journal of Human Evolution* 2: 357-370.
- Nishida, T. (1987), "Local traditions and cultural transmission," in B. B. Smuts, D. L. Cheney, R. M. Seyfarth, R. W. Wrangham, y T. T. Struhsaker (eds), *Primate Societies*. Chicago: The University of Chicago Press, pp. 462-474.
- Overington, S. E., Morand-Ferron, J., Boogert, N. J., y Lefebvre, L. (2009), "Technical innovations drive the relationship between innovativeness and residual brain size in birds," *Animal Behaviour* 78: 1001-1010.
- Povinelli, D. J. (2000). *Folk Physics for Apes: The Chimpanzee's Theory of How the World Works*. Oxford: Oxford University Press.
- Povinelli, D. J., y Cant, J. G. H. (1995), "Arboreal clambering and the evolution of self-conception," *The Quarterly Review of Biology* 70: 393-421.
- Prochazka, A., Clarac, F., Loeb, G. E., Rothwell, J. C., y Wolpaw, J. R. (2000), "What do reflex and voluntary mean?? Modern views on an ancient debate," *Experimental Brain Research* 130: 417-432.
- Ratcliffe, J. M., Brock, F. M. y Shettleworth, S. J. (2006), "Behavioral flexibility positively correlated with relative brain volume in predatory bats," *Brain, Behavior and Evolution* 67: 165-176.
- Rose, D. E. (2009), *Free Will and Continental Philosophy: The Death Without Meaning*. NY: Continuum International Publishing Group.
- Russ, B. E., Comins J. A., Smith, R. y Hauser, M. D. (2010), "Recognizing and respecting claims over resources in free-ranging rhesus monkeys *Macaca mulatta*," *Animal Behaviour* 80: 563-569.
- Setchell, J. M. (2012), "Just how flexible is behavior?," *Evolutionary Anthropology* 21: 169-172.
- Shettleworth, S. J. (1998), *Cognition Evolution and Behaviour*. NY: Oxford University Press.
- Shultz, S. y Dunbar, R. I. M. (2006), "Chimpanzee and felid diet composition is influenced by prey brain size," *Biology Letters* 2: 505-508.
- Sol, D. y Lefebvre, L. (2000), "Behavioural flexibility predicts invasion success in birds introduced to New Zealand," *Oikos* 90: 599-605.
- Sol, D., Timmermans, S., y Lefebvre, L. (2002), "Behavioural flexibility and invasion success in birds," *Animal Behaviour* 63: 495-502.
- Sol, D., Bacher, S., Reader, S. M. y Lefebvre, L. (2008), "Brain size predicts the success of mammal species introduced into novel environments," *The American Naturalist* 172: S63-S71.
- Tebbich, S., Sterelny, K. y Teschke, I. (2010), "The tale of the finch: adaptive radiation and behavioural flexibility," *Philosophical Transactions of the Royal Society series B* 1099-1109.
- Tomasello, M. (2000), "Two hypotheses about primate cognition," in C. Heyes y L. Huber (eds.), *The Evolution of Cognition*. Cambridge, Mass.: MIT Press, pp. 165-183.
- Tomasello, M. y Call, J. (1997), *Primate Cognition*. NY: Oxford University Press.
- Van Inwagen, P. (1989), "When is the will free?," *Philosophical Perspectives* 3: 399-422.
- Van Praag, H. Zhao, X., y Gage, F. H. (2004), "Neurogenesis in the adult mammalian brain," in M. S. Gazzaniga (ed.), *The Cognitive Neurosciences III*. Cambridge, Mass.: MIT Press, pp. 127-137.

- Visalberghi, E. y Trinca, L. (1989), "Tool use in capuchin monkeys: distinguishing between performing and understanding," *Primates* 30: 511-521.
- Warren, H. C. (1977). *Diccionario de Psicología*. México: Fondo de Cultura Económica.
- West-Eberhard, M. J. (1989), "Phenotypic plasticity and the origins of diversity," *Annual Review of Ecology and Systematics* 20: 249-278.
- Wilson, E. O. (2000). *Sociobiology*. MA: Harvard University Press.
- Wilson, E. O. (2012). *The Social Conquest of Earth*. NY: Liveright Publishing Corporation.
- Zuberbühler, K. (2000), "Causal cognition in a non-human primate: field play-back experiments with Diana monkeys," *Cognition* 76: : 195-207.