

Representación, cognición y evolución

ANTONIO DIÉGUEZ
Universidad de Málaga

Cuando se analiza la cuestión de las representaciones mentales en cualquiera de sus aspectos hay algo que debe desde el principio advertirse: no existe un acuerdo acerca de cómo deben entenderse. No sólo no hay una definición unánimemente aceptada de qué sea una representación, sino que los conceptos de representación asumidos por diversos autores pueden variar muy ampliamente. Así, para algunos no hay representación sin lenguaje (con lo cual las representaciones mentales serían exclusivas de los seres humanos), mientras que otros consideran como representacional cualquier registro mental del mundo, por simple que sea. Hay quien las concibe como un reflejo de la realidad, o bien como un “mapeo” del entorno; otros las ven como modelos del mundo contruidos mediante nuestras capacidades cognitivas; y otros se limitan a señalar en ellas la referencia intencional a un objeto. Tampoco hay acuerdo acerca de si se puede proporcionar una explicación naturalista de las representaciones, o lo que es igual, de si se puede verter en términos no semánticos la relación en la que consiste que algo represente algo. E incluso entre los que creen que esto es posible hay también desacuerdos sobre el modo de hacerlo.

Por otra parte, la idea de que los sistemas cognitivos tienen capacidad para elaborar representaciones y que en eso se centra su función ha sido duramente criticada tanto desde la filosofía –por ejemplo por Richard Rorty en su 1979 (cf. Diéguez 2003)–, como desde el campo de las ciencias cognitivas y particularmente de la Inteligencia Artificial. En esta última disciplina, en la década de los noventa, algunos autores se declararon abiertamente contra la tesis central en las ciencias cognitivas, según la cual toda cognición es manipulación de representaciones. Rechazaron, pues, que la postulación de representaciones mentales sea necesaria para explicar el funcionamiento de los sistemas cognitivos (cf. Brooks 1991, van Gelder y Port 1995, y van Gelder 1997). Este antirrepresentacionalismo, sin embargo, fue más moderado que el de Rorty y no negó toda función o sentido al concepto de representación. Van Gelder, por ejemplo, reconoce que “seguramente, la cognición, en los casos sofisticados,

implica representación y procesamiento secuencial; aunque tales fenómenos son mejor comprendidos cuando se los ve emergiendo de un sustrato dinámico que cuando se los ve como constituyentes del nivel básico de la actuación cognitiva.” (van Gelder 1997, p. 439). (Para una réplica a las tesis antirrepresentacionistas en ciencias cognitivas puede verse Clark y Toribio 1994, Markman y Dietrich 2000, y Martínez Freire 2005 en este volumen).

El objetivo de este trabajo no es terciar en estos debates. Por el contrario, asumiré aquí sin mayor discusión una posición de partida que puede ser discutible e incluso rechazable para muchos, pero que no intentaré justificar. Asumiré que al menos algunos sistemas cognitivos tienen representaciones mentales y que sólo mediante el recurso a las mismas puede explicarse su función y la conducta que generan. Mi propósito es mostrar que desde un punto de vista evolutivo cabe defender con pleno sentido la existencia de mecanismos cognitivos representacionales tomando como base para explicar dicha existencia la función biológica desempeñada por esos mecanismos. Es decir, trataré de defender, a la luz de ciertos argumentos evolucionistas, un enfoque teleológico de la representación. El enfoque teleológico, que a su vez forma parte de la concepción naturalista de las representaciones mentales, se caracteriza por sostener que las representaciones existen porque cumplen ciertas funciones biológicas (cf. Papineau 1987, cap. 4). No obstante, creo que muchas de las cosas que se dirán a continuación son compatibles con otras concepciones distintas de la representación. En todo caso, no se debe dejar de reconocer, con los críticos del enfoque evolutivo de la cognición, que se trata de hipótesis que no cuentan por el momento con evidencias empíricas suficientes para establecer la cuestión fuera de toda discusión.

I. EVOLUCIÓN Y COGNICIÓN

Durante mucho tiempo, aunque con notables excepciones, como la del propio Darwin, los científicos han pensado que las capacidades cognitivas de los seres humanos y de muchos animales escapaban a una auténtica explicación evolutiva basada en la selección natural. La situación, sin embargo, está cambiando por completo en las últimas décadas. El estudio evolutivo de la cognición en animales, y especialmente en humanos, es un campo emergente y crecientemente productivo, al menos desde los años 80 y más claramente aún desde los 90. En él se dan cita disciplinas científicas como la psicología evolucionista, la paleoantropología cognitiva, la ecología cognitiva, la etología cognitiva, la ecología del comportamiento, la paleoneurología, etc. La mayoría de ellas de origen muy reciente. Una nueva orientación en epistemología ha florecido también como consecuencia de este desarrollo. Me refiero a la epistemología evolucionista. La idea compartida por estas disciplinas es que las

capacidades cognitivas en animales y seres humanos son un rasgo fenotípico que puede explicarse como una adaptación al medio, resultado de la selección natural. Es decir, estas capacidades cognitivas habrían evolucionado a lo largo del tiempo de modo que pudieran efectuar de forma cada vez más eficiente sus funciones específicas, incrementando con ello la eficacia biológica de los organismos.

Parece haber hoy un amplio consenso en que las diferencias que puedan establecerse entre hombres y animales son de grado. Se admite, por ejemplo, que podemos atribuir cognición en sentido amplio, esto es, como capacidad para procesar o manipular información, a una amplia variedad de animales, incluyendo algunos invertebrados (moluscos, anélidos, artrópodos, etc.). Popper llegó a hablar de la racionalidad de la ameba. E incluso, como señala Lewontin a modo de crítica, en una concepción generosa de cognición (y en mi opinión inaceptable, precisamente por demasiado amplia¹), hasta podría decirse que las plantas presentan capacidades cognitivas, pues, como en el caso de las trepadoras, son capaces de resolver ciertos problemas (cf. Lewontin 1998). No obstante, resulta también innegable que las capacidades cognitivas humanas son muy superiores a las de los otros animales, incluidos nuestros parientes más cercanos, los primates no humanos. Esto marca una discontinuidad sorprendente. Al fin y al cabo nuestro parecido genético y proteico con los chimpancés y los gorilas está en torno al 98 por ciento y, sin embargo, las diferencias cognitivas entre éstos son mucho menores que entre ellos y nosotros (cf. Lewontin 1998). Ello ha permitido decir que lo propio del ser humano es haber ocupado lo que cabe denominar el ‘nicho cognitivo’, es decir, “el uso de información contingente para la regulación de la conducta improvisada que se adapte exitosamente a las condiciones locales.” (Cosmides y Tooby 2000).

Esta capacidad de usar la información para improvisar la conducta le otorga a los seres humanos una enorme ventaja, ya que les permite una innovación

1 Hay quien considera que en cualquier ser vivo existen capacidades cognitivas, e incluso que vida es igual a cognición. Así, Maturana y Varela (1980, pp. XVI-XVII) escriben: “cognición y la operación del sistema vivo –incluido su sistema nervioso, cuando existe– son la misma cosa”. Sin embargo, en el caso de las plantas, como en el de los organismos más simples (procariotas de diverso tipo, hongos, protozoos, poríferos, etc.) no parece que tenga demasiada utilidad hablar de cognición para referirse a sus reacciones ante los cambios en el medio. Se trata de reacciones cuyo desencadenamiento no pasa del nivel metabólico. En cambio, con la aparición del sistema nervioso, el control de las funciones del organismo adquiere ya las características de un auténtico procesamiento de información (cf. Moreno, Umérez e Ibáñez 1997). Pero estas cuestiones acerca de dónde trazar frontera tienen mucho de convencional y son casi siempre opinables, dada la existencia de casos dudosos (qué decir, por ejemplo, de los cnidarios, los cuales, si bien carecen de sistema nervioso, fueron los primeros en desarrollar células nerviosas especializadas formando un plexo).

rápida, mientras que sus competidores o predadores sólo pueden innovar mediante cambios evolutivos. Gracias a ella, los seres humanos han alcanzado una serie de logros que pueden ser considerados como únicos en el mundo animal, tales como el diseño, fabricación y utilización de una tecnología sofisticada, la posesión de un lenguaje con una gran potencia descriptiva y argumentativa, la articulación de grupos sociales complejamente estructurados e interrelacionados, la creación de culturas diversas transmitidas mediante aprendizaje social, la planificación del futuro, etc. Los animales tienen también cierto grado de cultura, de uso del lenguaje y de tecnología, y de planificación, pero sólo cierto grado. Algunos animales poseen cultura, en especial los primates, en el sentido de que transmiten determinadas informaciones mediante aprendizaje social (posturas de acicalado, uso de herramientas, cascado de nueces, lavado de batatas, etc.), pero no parece que exista en ellos una evolución cultural acumulativa, y lo que se aprende socialmente son comportamientos que el individuo podría haber adquirido por sí solo (cf. Boyd y Silk 2001: 525-30). En cuanto a su lenguaje, está muy poco desarrollado (carece de sintaxis), y su tecnología no incluye el diseño de las herramientas, ni el conocimiento necesario para ello. Finalmente, su capacidad para hacer planes no va más allá de algunos minutos, no parece que puedan sopesar planes alternativos para efectuar una elección sobre una acción diferida y mucho menos reconocer su inevitable muerte futura.

¿Cómo y por qué surgió esa alta capacidad cognitiva en los seres humanos, que sin duda tiene sus costes metabólicos, ya que el tejido neuronal consume bastante más energía que los demás tejidos²? Lo cierto es que nadie lo sabe con suficiente seguridad científica, e incluso durante mucho tiempo se ha evitado expresamente la cuestión por parte de los biólogos, etólogos y psicólogos.³ Una de las principales razones de esta evitación es la falta de datos empíricos al respecto. Como suele decirse, ni los pensamientos ni los comportamientos fosilizan, si bien, en el caso del hombre dejan un registro indirecto, como las herramientas, los enterramientos, los objetos de adorno y artísticos, etc. Pero

2 Se calcula que en los humanos adultos el tejido cerebral consume el 20% de la energía total consumida por un individuo y en los neonatos el porcentaje asciende hasta el 60%. Este consumo es mucho más alto del que cabe esperar para cualquier órgano de su tamaño.

3 Esto no debe, sin embargo, llevarnos a un pesimismo tan extremo como el de Richard Lewontin cuando escribe: "Si nuestro propósito en este capítulo fuera decir qué sabemos sobre la evolución de la cognición humana, podríamos terminarlo al final de esta frase. [...] A pesar de la existencia de una teoría matemática extensa y altamente desarrollada acerca del proceso evolutivo en general, a pesar de la abundancia de conocimientos sobre los primates fósiles y vivientes, a pesar del conocimiento íntimo que poseemos de la fisiología, morfología, psicología y organización social de nuestra propia especie, no sabemos esencialmente nada de la evolución de nuestras capacidades cognitivas, y hay una posibilidad grande de que nunca sepamos mucho sobre ello." (Lewontin 1998, pp. 108-109).

una razón adicional es el peligro evidente de caer en la tentación que denunciaron en su momento Gould y Lewontin (1979) bajo el apelativo de ‘paradigma panglossiano’. Es decir, el peligro de presuponer un adaptacionismo extremo que ve en todo rasgo de un ser vivo una función adaptativa por la cual habría sido seleccionado. Algo que, según Gould y Lewontin, se pone de manifiesto en un procedimiento habitual en buena parte de la literatura evolucionista consistente en inventar historias plausibles acerca de la supuesta función adaptativa que dio lugar a determinado rasgo; historias que se toman como correctas por su mera plausibilidad. El nombre de ‘paradigma panglossiano’ hace referencia a un personaje del cuento de Voltaire titulado “Cándido o del optimismo”, el doctor Pangloss. Pese a todas las desgracias que padece a lo largo de la narración, siempre se mantiene en su convicción de que vivimos en el mejor de los mundos posibles y que todo está ordenado expresamente para desempeñar la función que cumple. Cree en consecuencia que tenemos narices para llevar antiparras y piernas para llevar pantalones. No obstante, a pesar de estos peligros, el tema no ha dejado de suscitar interés en un número creciente de investigadores, y hasta se han aventurado respuestas de tipo adaptacionista que, eso sí, pretenden tener una base empírica que las convierta en algo más que simples historias plausibles. Puede decirse que hay dos hipótesis interesantes al respecto, ninguna de las cuales ha triunfado claramente sobre la otra.

Una de ellas afirma que nuestras grandes capacidades cognitivas surgieron como una adaptación evolutiva a un medio físico variable y complejo, en el que la obtención de alimentos requería una ardua tarea de localización y/o de procesamiento (cf. Gibson 1987 y Milton 1988). Según una versión difundida de esta hipótesis, parece haber una correlación durante el Cenozoico entre el aumento del tamaño del cerebro en los mamíferos y el deterioro creciente del clima terrestre, que comienza en el Mioceno y tiene su punto culminante en las glaciaciones del Pleistoceno (cf. Richerson y Boyd 2000). Un clima variable, con largos periodos de frío intenso y menos lluvia, habría planteado retos nuevos que exigirían ser resueltos con rapidez y flexibilidad. Entre ellos, la desaparición de buena parte de la selva húmeda y la extensión de la sabana y de los desiertos. Este proceso de adaptación a los nuevos retos climáticos habría alcanzado su máxima expresión en el caso del hombre. El desarrollo de capacidades cognitivas superiores les permitieron a los humanos enfrentarse de un modo muy efectivo a las variaciones del entorno mediante el aprendizaje social y la transmisión de tradiciones culturales.

En apoyo de esta primera hipótesis cabe aducir la evidencia disponible que sugiere la existencia de una correlación entre las capacidades cognitivas de distintas especies de mamíferos y de aves y la complejidad de los desafíos que se presentan a cada una de ellas en la adquisición de alimentos, hasta el punto de darse una convergencia evolutiva en dichas capacidades cuando dos

especies explotan el mismo nicho ecológico (cf. McLean 2001). El problema de esta hipótesis, sin embargo, es explicar qué marcó una diferencia tan importante entre los seres humanos y otras especies. Porque es claro que otras muchas especies animales tuvieron que enfrentarse igualmente a los cambios climáticos y desarrollaron capacidades cognitivas que les permitieron localizar los alimentos y memorizar el lugar en el que éstos se encuentran o se han escondido. Los roedores y las aves son un buen ejemplo (cf. Boyd y Silk 2001, p. 248). ¿Qué hizo entonces que los seres humanos se beneficiaran más que otras especies de un desarrollo espectacular de las capacidades cognitivas?

El neurofisiólogo William H. Calvin ha completado la hipótesis del aumento de la inteligencia en los homínidos como respuesta a un cambio climático con un añadido interesante que serviría para explicar qué habría singularizado a los primeros humanos. Según Calvin, aunque el enfriamiento climático, con los consiguientes desafíos ecológicos, fue un factor decisivo en el aumento del tamaño cerebral relativo de los homínidos, dicho enfriamiento no sería suficiente para explicar un crecimiento tan rápido como el que éstos experimentaron (hasta cuadruplicar el tamaño de la corteza cerebral en los últimos dos millones y medio de años). Hubo de existir, pues, un factor adicional, y Calvin lo encuentra en los movimientos de la mano. Dado que las zonas de la corteza cerebral que intervienen en la audición del lenguaje hablado controlan también los movimientos de la mano y la boca, los movimientos planificados de la mano habrían desempeñado un papel fundamental en el desarrollo de la inteligencia humana. En otras palabras, el aumento del tamaño de dicha zona propiciado por la presión selectiva para controlar cada vez movimientos balísticos más complejos (como los de arrojar una lanza durante la caza o golpear una piedra con otra para dar lugar a bordes cortantes, habilidades exclusivamente humanas) habría tenido como beneficio indirecto y no buscado el desarrollo de un lenguaje articulado y complejo (cf. Calvin 1996, especialmente el capítulo 6). De hecho, algunos paleoantropólogos atribuyen la conciencia y el uso del lenguaje a un homínido tan temprano como *Homo ergaster*, que vivió hace aproximadamente un millón y medio de años y fue el primero en salir de África y en fabricar herramientas diseñadas de forma homogénea (cf. Arsuaga 2000, pp. 348-350).

Otra hipótesis alternativa sugiere que la inteligencia humana es una adaptación no tanto al entorno físico como al complejo entorno social de algunos primates y, en particular, de los homínidos. Los primates mantienen (con algunas excepciones, como los orangutanes) grupos sociales en los que se dan conductas complejas, tales como establecer alianzas, solventar las rivalidades jerárquicas, mantener una cierta cooperación, efectuar un engaño, etc. Según esta hipótesis, la inteligencia estaría correlacionada con el tamaño de los grupos y con la complejidad social de los mismos (cf. Jolly 1966, Humpfrey 1976, Byrne y Whiten

(eds.) 1988, Dunbar 1992 y Whiten y Byrne (eds.) 1997). En grupos donde la supervivencia y la reproducción dependen en buena medida de las relaciones jerárquicas y de cooperación entre sus miembros resulta decisivo saber quién es quién dentro del grupo, qué comportamiento es el adecuado en presencia de cada quien —es decir, cuáles son las normas sociales pertinentes— y cuál va a ser la probable reacción de los demás ante una determinada conducta. Es también importante saber detectar rápidamente al gorrón, el cual se aprovecha de la colaboración de los demás, sin colaborar nunca o casi nunca, aumentando con ello su eficacia biológica a expensas de la de los otros. Y desde luego también lo es establecer alianzas duraderas con otros individuos de manera que se pueda mediante ellas obtener protección y quizás ascender en la jerarquía social. Así pues, cuanto mayor sea el grupo, tanto mayor inteligencia sería necesaria para desenvolverse dentro de él y controlar los diversos aspectos de la vida social.

Un estudio empírico que puede ser utilizado en apoyo de esta hipótesis —que a nadie sorprenderá que sea conocida como la de la *'inteligencia maquiavélica'*— es el llevado a cabo por los primatólogos de la Universidad de Pensilvania Dorothy Cheney y Robert Seyfarth (1985). En él mostraron que ciertos monos cercopitecos comprenden mejor las relaciones transitivas entre tres elementos cuando estos elementos son miembros del grupo y están implicadas relaciones de jerarquía que cuando son simples objetos sólidos y lo que están implicadas son relaciones de tamaño.

Esta hipótesis, sin embargo, también adolece de dificultades. No consigue, por ejemplo, explicar la gran inteligencia de primates no sociales, como los orangutanes. Además, no encaja bien con los datos disponibles que indican que el tamaño de los grupos humanos primitivos era reducido, con un tamaño medio de unos 20 individuos y por debajo casi siempre de los 30. No mucho más numerosos, por tanto, que los de otros primates menos inteligentes. Finalmente, no explica la importante diferencia aparente en inteligencia entre simios (primates hominoideos) y monos, ya que los grupos sociales de unos y otros no son tan desiguales en número y complejidad como cabría esperar si aceptamos tal diferencia.

Obsérvese, en todo caso, que ambas hipótesis coinciden en que las capacidades cognitivas surgen para tratar con entornos complejos (ya sean ecológicos o sociales) por medio de conductas flexibles (cf. Godfrey-Smith 2001). La versatilidad y adaptabilidad de la conducta a condiciones problemáticas nuevas, inesperadas y complejas es, pues, la consecuencia fundamental de disponer de capacidades cognitivas desarrolladas y, por tanto, la función por la cual fueron seleccionadas evolutivamente. En un entorno variable y complejo (en el sentido de heterogéneo) no sirven de mucho las conductas prefijadas y estables, por adaptativas que puedan ser en entornos poco variables y en situaciones bien determinadas.

superiores. Tal parece desprenderse al menos de un estudio realizado sobre el tamaño de los lóbulos frontales en hombres, chimpancés, gorilas, orangutanes y gibones, medido mediante resonancia magnética. Los lóbulos frontales intervienen en el pensamiento creativo, la planificación de acciones futuras, la toma de decisiones, la conducta emocional, el lenguaje, el control motor y otras funciones relacionadas con la inteligencia. Aunque la muestra no fue lo suficientemente grande como para sacar conclusiones firmes, el estudio mostró que el tamaño relativo de los lóbulos frontales era similar en los primates hominoideos y que el ser humano no era una excepción a esta regla. Sus lóbulos frontales tienen únicamente el tamaño proporcional que le corresponde a un primate con un cerebro de su tamaño (cf. Semendeferi *et al.* 1997).

Las dos hipótesis expuestas coinciden en considerar que la inteligencia es un rasgo adaptativo, es decir, un rasgo que ha sido seleccionado por desempeñar la función que cumple actualmente, debido a que ha mejorado las posibilidades de supervivencia y reproducción de los individuos que lo poseen. Pero otra posibilidad a considerar es que la inteligencia humana sea una *exaptación*, es decir, un rasgo que ha evolucionado en realidad para otros usos distintos de los que desempeña actualmente (o para ningún uso en absoluto) y que ha sido “cooptado” para su uso actual.⁴ Ejemplos de exaptaciones que suelen citarse serían las suturas craneales en relación con el parto en los mamíferos (parecen una adaptación para facilitar el parto, pero no lo son, ya que también se dan en reptiles y aves); las plumas y alas en las aves en relación con el vuelo (surgieron con otra función, probablemente de aislamiento térmico); el aparato fonador humano en relación con el lenguaje; las aletas de las tortugas marinas en relación con la excavación de hoyos en la arena para poner huevos; los huesos del oído en los mamíferos en relación con la audición... ¿No podría ser que la inteligencia humana fuera el subproducto de un aumento del tamaño cerebral debido a que este aumento tenía una función adaptativa distinta de la función que ha cumplido y cumple la inteligencia?

4 Esta no es la única posibilidad alternativa a la tesis de que la inteligencia y, en general, las capacidades cognitivas son una adaptación resultado de la selección natural. Cabría también considerar otras posibilidades: (a) que fueran el resultado de otras fuerzas evolutivas (deriva genética, constricciones evolutivas, macromutaciones, etc.); (b) que las capacidades cognitivas fueran demasiado heterogéneas como para que hubieran sido seleccionadas por cumplir la misma función; (c) que fueran una unidad evolutiva homogénea pero que su historia evolutiva no pudiera ser descrita acudiendo a un solo factor. La posibilidad (a) es demasiado improbable como para ser tomada en serio sin buenas razones para ello. En cuanto a (b) y a (c) no cabe descartarlas de antemano, pero tampoco son lo suficientemente poderosas como para rechazar la tesis adaptacionista, tan sólo exigirían un análisis más diversificado y complejo (cf. Neander 1997 y Godfrey-Smith 1997).

Elliott Sober ha objetado, sin embargo, que esta idea es todavía demasiado imprecisa. Al fin y al cabo hay otros rasgos no mentales que también han servido para adaptarse a entornos complejos. Habría, en su opinión, que precisar más y aclarar para qué tipos de problemas planteados por los entornos complejos proporcionaban soluciones adecuadas las capacidades cognitivas. Sober cree además que es necesario someter a contrastación empírica la tesis de que la cognición es una adaptación en respuesta a la complejidad del entorno, obteniendo para ello datos acerca de si una mayor complejidad mental está correlacionada con una mayor complejidad del entorno (cf. Sober 1997). No obstante, ya existen intentos de contrastación de este tipo y, por el momento, con las reservas que suscitan los problemas que acabamos de señalar, puede decirse que las dos hipótesis mencionadas tienen algo de razón. Se ha mostrado, en efecto, que en los primates se da por un lado una correlación entre el tamaño relativo del neocórtex y el tamaño del grupo, e independientemente, por otro lado, una correlación entre el tamaño relativo del neocórtex y la dieta frugívora (más compleja que la folívora, ya que la búsqueda de fruta comestible, escasa, dispersa y perecedera, es más difícil y requiere más almacenamiento y procesamiento de información que la búsqueda de hojas comestibles) (cf. Clutton-Brock y Harvey 1980, Sawaguchi 1992, Barton 1999 y McLean 2001, y para un cuestionamiento de esta última explicación Dunbar 1992).

Ciertamente, como es bien sabido, una correlación no implica la existencia de una relación causal. Podría ser que, pese a estas correlaciones, las capacidades cognitivas evolucionaran por otras razones y que una vez desarrolladas permitirían que aumentara la complejidad ecológica y social con la que sus poseedores podían enfrentarse. Revisaremos a continuación esa posibilidad. Además, es necesario tener presente que la interpretación común de estos datos sobre correlaciones entre tamaño cerebral relativo y complejidad del entorno natural y/o social han sido puestos en cuestión por algunos autores. El primate con mayor tamaño cerebral relativo después de los humanos es el mono capuchino, un mono del Nuevo Mundo. Sin embargo, sus grupos sociales no son grandes ni se alimenta de frutas en mayor proporción que en otros monos con menor cerebro. En este caso, su gran tamaño cerebral relativo no podría estar causado evolutivamente por un entorno social muy complejo, ni por una dieta de frutas. Por otra parte, cabe poner en cuestión que el aumento del tamaño cerebral relativo implique necesariamente aumento en la inteligencia o en las capacidades cognitivas. Los herbívoros suelen tener un menor tamaño cerebral relativo y ello no se debe a que sean menos inteligentes, sino a que necesitan vísceras más grandes para digerir el alimento y, por tanto, tienen cuerpos también más grandes (cf. Martin 2000). Y viceversa, muy bien podría ser que la mayor inteligencia no tenga por qué venir dada por un mayor tamaño cerebral relativo, ni siquiera de aquellas partes del cerebro más directamente relacionadas con las funciones intelectuales

Si volvemos a descender al nivel de las capacidades cognitivas en general, presentes en una gran variedad de animales, la posibilidad de que se traten de una exaptación son remotas. Como hemos dicho más arriba, el tejido nervioso es muy costoso desde el punto de vista energético. Por tanto, debió existir una fuerte presión selectiva para que se originaran los primeros sistemas nerviosos hace unos 700 millones de años y para que posteriormente se fuera incrementando el tamaño relativo del cerebro hasta llegar a los mamíferos. Es casi una obviedad decir que cualquier organismo vivo, por simple que sea, está preparado para responder de forma adecuada a los cambios que experimenta *habitualmente* su entorno. Éste es precisamente el resultado esperable de la acción de la selección natural. Y es lo que lleva a Lewontin a afirmar que hasta las plantas resuelven problemas: poseen mecanismos adaptativos que las facultan para solventar las dificultades que surgen en el desenvolvimiento normal de su vida (como “saber” de qué lado viene la luz y de qué lado hay una pared, o cuándo es de día y hay que abrir las flores y cuándo es de noche y hay que cerrarlas). Ahora bien, el desarrollo del sistema nervioso permitió potenciar, agilizar y flexibilizar las reacciones de los organismos ante los cambios en su medio. Lo cual resulta particularmente beneficioso cuando los cambios se producen en el medio de forma rápida, de modo que el organismo no tiene tiempo de adaptarse a ellos genéticamente. En lugar de limitarse a reacciones directamente mediadas por mecanismos metabólicos, el sistema nervioso desempeñó, pues, las tareas de obtener, almacenar y procesar información sobre el entorno, ajustar las respuestas de forma rápida a las necesidades del organismo de acuerdo con esa información y aprender a partir de las experiencias pasadas. Esta mediación informacional posibilitó una mayor autonomía de los organismos con respecto a su entorno (cf. Moreno, Umérez e Ibáñez 1997 y Castrodeza 1999, cap. 2). Y, sobre todo, permitió una mayor movilidad. Existe un caso significativo y bien conocido que muestra que, cuando cesa el movimiento, cuando el entorno se vuelve estable, el sistema nervioso es un lujo demasiado caro para ser mantenido. Se trata de la ascidia, uno de los primeros cordados. En su estado larvario, que dura unas horas, no se alimenta, pero nada libremente en el mar y posee un pequeño cordón nervioso dorsal tubular. Al cabo de un tiempo, sin embargo, se fija a un sustrato sólido, como una roca, y su cordón nervioso y la notocorda empiezan a degenerar, hasta desaparecer en la fase adulta.

En el caso concreto de la inteligencia humana son pocos los que han defendido la idea de que se trate de una exaptación, aunque entre ellos hay nombres muy significativos. Uno de los que la ha desarrollado de forma más consistente es el paleoantropólogo Ian Tattersall. En uno de sus trabajos afirma expresamente: “El notable cerebro humano apareció y después resultó favorecido [por su función biológica útil].” (Tattersall 1998, p. 218). Según Tattersall el complejo cerebro del *Homo sapiens* surgió como acompañamiento a su anatomía

ósea y sólo posteriormente un estímulo cultural, como el lenguaje, permitió el despliegue de sus funciones actuales. Por lo tanto, el cerebro del *Homo sapiens* no sería un rasgo adaptativo; no habría evolucionado como consecuencia del valor adaptativo de sus funciones actuales, sino que estas funciones serían consecuencias de unas potencialidades que no jugaron un papel relevante en su evolución. Sería entonces una exaptación con respecto a sus capacidades cognitivas actuales. “Nuestra inteligencia –añade en otro lugar– es una cualidad *emergente*, el resultado de una azarosa combinación de factores y no el producto de la ingeniería de la Naturaleza. Sí, como Darwin percibió, nuestras tan cacareadas capacidades mentales son de hecho el resultado eventual de un largo (y desordenado) proceso de crecimiento neuronal durante eones; pero, tal como Wallace vió, esta extraordinaria adquisición no fue –no pudo haber sido– dirigida por la selección natural. El *Homo sapiens*, según sabemos hoy, no es el resultado de un largo e inexorable proceso de perfeccionamiento mediante selección natural, por mucho que nos guste pensar de ese modo sobre nosotros.” (Tattersall 2004, p. 25).

No obstante, Tattersall basa su tesis en una separación muy grande, y hoy muy discutida (cf. Tattersall y Schwartz 1998, Arsuaga 2000, cap. 8, Wynn y Coolidge 2004 y MacLarnon y Hewitt 2004), entre el cerebro y las capacidades cognitivas del *Homo sapiens* y las de otros humanos, como el *Homo neanderthalensis*, al que niega cualquier capacidad lingüística. Además, Tattersall no oculta su escepticismo total ante el proyecto mismo de la psicología evolucionista, a la que no duda en calificar de pseudocientífica (Tattersall 1999), lo cual no deja de ser una predisposición negativa ante cualquier argumento adaptacionista referido a nuestra mente. Esto no quiere decir, sin embargo, que debemos considerar que el cerebro está adaptado para hacer todo lo que permite hacer al hombre actual. Es claro que si adoptamos el enfoque adaptacionista, el cerebro humano sólo podría ser considerado como una adaptación en relación al modo de vida y las necesidades de los cazadores-recolectores. Dicho de otro modo, las capacidades cognitivas para cuyo despliegue el cerebro humano puede considerarse adaptado son las que posibilitaron la supervivencia y el éxito reproductivo de nuestros antepasados primitivos en la sabana. Cosas como reconocer a los depredadores, encontrar comida en los lugares adecuados, encontrar pareja, maximizar el rango dentro del grupo, detectar la presencia de predadores, etc. En cambio, debe ser considerado como una exaptación con respecto a muchas funciones que desempeña en la vida del hombre contemporáneo, como por ejemplo la capacidad para resolver ecuaciones diferenciales. Las capacidades cognitivas humanas no son una adaptación para producir ciencia o filosofía. Otro asunto es que una vez surgidas para otras funciones, y potenciadas por el lenguaje, permitieran, como producto derivado, hacer ciencia, resolver ecuaciones diferenciales y reflexionar sobre cuestiones metafísicas.

Otras explicaciones más detalladas de las capacidades cognitivas humanas que pueden considerarse exaptacionistas, o cercanas a este enfoque, son las de Falk (1990) y Previc (1999). La hipótesis de Dean Falk, que por el momento no ha obtenido suficiente apoyo empírico en investigaciones fisiológicas posteriores, es que el aumento del tamaño cerebral en humanos es un subproducto de la evolución como consecuencia de los cambios que, a raíz de la bipedestación, tuvieron lugar en el sistema vascular para poder enviar suficiente sangre a la cabeza y para poder refrigerarla. El crecimiento de este sistema vascular habría permitido disipar mejor el calor producido por el propio cerebro, lo que habría posibilitado a su vez el aumento de su tamaño. No obstante, como Falk admite, esta hipótesis no es incompatible con una explicación adaptacionista de las capacidades cognitivas, ya que puede interpretarse en el sentido de que la reestructuración del sistema vascular *posibilitó* un mayor crecimiento del cerebro, crecimiento que habría estado impedido antes por razones térmicas, pero atribuyendo la causa del crecimiento mismo a presiones selectivas para la potenciación de las capacidades cognitivas como tales. Según sus propias palabras, el radiador constituido por la red de venas craneales “fue ‘el primer disparador (*releaser*)’, pero no el ‘primer motor’ de la encefalización humana” (Falk 2005). Como ‘primer motor’ cuya selección es la responsable de la evolución del cerebro humano Falk se decanta por el lenguaje, pero menciona también la caza, la fabricación de herramientas, el trabajo, la guerra, la facultad para arrojar objetos y la inteligencia social.

Por su parte, Fred H. Previc sostiene que fue el aumento de los sistemas dopaminérgicos en el sistema nervioso central de los primeros homínidos lo que produjo, como productos derivados, además de un incremento en la estatura, un incremento en el tamaño cerebral y en las circunvoluciones corticales, una expansión del córtex de asociación y un incremento en la lateralización cerebral. Estos cambios neuroanatómicos no se habrían producido, por tanto, para favorecer el aumento de las capacidades cognitivas, sino como consecuencia del aumento de los niveles de dopamina. El aumento de los sistemas dopaminérgicos, en cambio, sí que habría sido efecto de una presión selectiva directa para mantener constante la temperatura cerebral y evitar los golpes de calor. La dopamina, en efecto, es un neurotransmisor que contribuye a evitar la hipertermia. Un nivel alto de dopamina habría sido, pues, una ventaja durante los periodos de caza en la sabana africana. Al mismo tiempo, la dopamina interviene en la regulación de habilidades cognitivas como el razonamiento abstracto y la planificación motora, entre otros. Ese crecimiento habría sido posibilitado además por una dieta más rica en proteínas y una mayor actividad física propiciada por la caza. Ésta es ciertamente una hipótesis interesante, que permitiría explicar por qué las aves, que tienen un cerebro muy distinto al de los humanos, pero que muestran un alto nivel de dopamina, tienen una gran inteligencia. No obstante, reclama aún un mayor estudio.

II. ¿PUEDEN LAS REPRESENTACIONES MENTALES TENER UNA FUNCIÓN ADAPTATIVA?

Admitamos, pues, llegados a este punto que hay buenas razones para pensar que las capacidades cognitivas son adaptativas y que su aumento en la especie humana también lo ha sido. Trataremos ahora de especificar, dentro de ellas, de qué manera la capacidad para elaborar representaciones mentales del entorno puede ser explicada en términos de su contribución al incremento de la eficacia biológica de los organismos. O, en otras palabras, trataremos de dilucidar una explicación adaptacionista de dicha capacidad.

Uno de los primeros en hacer notar la importancia adaptativa de las representaciones mentales fue el psicólogo británico Kenneth Craik. En su libro de 1943, titulado *The Nature of Explanation*, hacía una afirmación que ha sido muy citada en los últimos tiempos por los que creen que la explicación adaptacionista de las representaciones mentales es factible:

Si el organismo lleva en la cabeza un “modelo a pequeña escala” de la realidad exterior y de sus propias acciones posibles, es entonces capaz de intentar varias alternativas, de concluir cuál de ellas es la mejor, de reaccionar a situaciones futuras antes de que surjan, de utilizar el conocimiento de los sucesos pasados para tratar con los sucesos presentes y futuros, y, en todos los aspectos, de reaccionar a las emergencias que arrostre de un modo mucho más completo, seguro y competente. (Craik 1943, p. 61).

Si aceptamos la hipótesis de que el origen de la inteligencia estuvo en problemas planteados por el entorno ecológico, podemos aventurar que la posesión de un mapa mental de los lugares y los momentos en los que hay alimentos disponibles es un recurso muy útil desde el punto de vista adaptativo para un organismo. Y lo mismo puede decirse si aceptamos la hipótesis del origen social de la inteligencia. Una adecuada representación mental de la red de relaciones sociales dentro del grupo es un requisito imprescindible para vivir con éxito dentro de él, ya que, entre otras cosas, permite predecir cómo será muy probablemente la conducta de los demás individuos y permite el establecimiento de alianzas frente a otros miembros del grupo. Además, como señala el texto de Craik, las representaciones mentales (tanto de la naturaleza como de las relaciones sociales) permiten, cuando alcanzan un cierto grado, la planificación de las propias acciones.

Ahora bien, esto, que parece claro en los seres humanos, ¿se puede trasladar sin más a otras especies animales? Dijimos antes que, en un sentido amplio, podemos atribuir cognición a muchos animales, si bien la cuestión de dónde comienza la cognición en el árbol filogenético es controvertida. Por las mismas razones, a las que hay que añadir los desacuerdos sobre el significado del tér-

mino ‘representación’ no existe un consenso acerca de en qué casos se puede hablar de representaciones mentales en animales inferiores.⁵

Rodney Brooks, por ejemplo, en su crítica al representacionalismo en Inteligencia Artificial, argumenta que los insectos son capaces de interactuar con el entorno sin necesidad de construir un modelo interior del mismo, es decir, sin necesidad de representarse mentalmente ese entorno. Sus respuestas al mismo tendrían una conexión más directa con los sistemas sensoriales (Brooks 2003: 52). Sin embargo, otros autores ven muestras evidentes en la conducta de los insectos de que éstos tienen representaciones. C. R. Gallistel encuentra difícil no atribuir una representación interna de su posición en el entorno inmediato a una hormiga del desierto tunecino que, tras salir de su hormiguero en busca de comida caminando en zigzag y en espirales, es capaz, una vez encontrado el alimento, de volver en línea recta a su hormiguero del que se había alejado unos 40 metros y equivocarse inicialmente sólo en 3 metros, error que es inmediatamente corregido (cf. Gallistel 1990: 1). También S. J. Gould (1986) ha argumentado que las abejas poseen mapas cognitivos de su entorno que constituirían representaciones mentales del mismo.

Al elegir a los insectos como ejemplo de sistemas cognitivos sin representaciones Brooks está apelando a una concepción muy intuitiva, y muy difundida, de su conducta. Sencillamente parece poco plausible atribuir representaciones mentales a organismos cuyo sistema nervioso está distribuido por una red de ganglios nerviosos, entre los cuales el cerebro es sólo el más importante o incluso sólo el más delantero. A no ser que, por definición, consideremos imposible los procesos cognitivos sin la existencia de representaciones, en cuyo caso estaríamos dando por sentado lo que Brooks discute, hay que conceder que los artrópodos en general (y por ende los organismos de sistema nervioso menos desarrollado) pueden ser casos dudosos en lo que se refiere a la atribución de representaciones mentales, como lo muestra el hecho de que no son muchos

5 Hay quien, como Ruth Millikan (1995), está dispuesta a hablar de representaciones internas (aunque no “mentales”) en bacterias y en paramecios. Por las razones que expuse en una nota anterior acerca de la cognición, creo que este uso amplio del concepto es confundente. Debería reservarse el término representación para estados internos de un organismo que no constituyen una reacción directa al medio, sino que comportan un procesamiento de información y permiten un comportamiento flexible. No es necesaria ninguna representación interna para que una bacteria o un protozoo se dirijan en la dirección en la que están las sustancias nutritivas o se alejen de las sustancias tóxicas. Ni siquiera para que un organismo con sistema nervioso como es la garrapata se deje caer de un árbol cuando percibe el olor del ácido butírico que emiten los mamíferos (cf. Cosmides y Tooby 2000). Esto lo efectúan mecanismos bioquímicos en los que no media una instancia que podamos considerar como un estado informacional interno que sustituye de algún modo a la situación real en el medio o al objetivo final de la acción y que sea utilizado para guiar la conducta.

los científicos dispuestos a hablar de procesos mentales en los insectos.⁶ Aún así, los antirrepresentacionistas no tienen tampoco el camino completamente despejado en este punto. ¿Cómo explicar sin acudir a representaciones del entorno la conducta de las abejas cuando transmiten a otras mediante su danza información acerca del lugar donde encontrar polen, o la conducta de la hormiga mencionada por Gallistel? Y lo mismo cabe decir de otros invertebrados a los que inevitablemente habría que extender los argumentos de los antirrepresentacionistas. Se ha comprobado que los cefalópodos pueden aprender una nueva conducta mediante recompensa y castigo. Incluso pueden aprender observando cómo otro individuo es recompensado o castigado. También pueden transmitir mensajes a otros individuos través de cambios en la coloración del cuerpo (cf. Hickmann *et al.* 1998, p. 347). Todo esto es algo que parece reclamar algún tipo de representación mental de lo que está sucediendo en el entorno.

No obstante, incluso si se admitiera que Brooks puede tener caso en el nivel de los artrópodos y en otros niveles comparables o inferiores de seres vivos, su posición resulta mucho menos convincente en el caso de las aves y de los mamíferos.⁷ Los experimentos llevados a cabo con pollitos por Regolin y Vallortigara de la Universidad de Udine (en el noreste de Italia) ponen de manifiesto una conducta muy difícil de explicar sin recurrir a la posesión representaciones mentales, aunque sean de una corta duración. En uno de dichos experimentos, utilizando el fenómeno de la impronta, se conseguía en primer lugar que unos pollitos siguieran a una pelota de tenis roja en lugar de a su madre. A continuación se disponían dos pantallas y, a la vista de alguno de los pollitos, se escondía la pelota roja tras una de ellas. Después de haber hecho esto se retenía al pollito durante dos o tres minutos y a continuación se le soltaba. Todos los pollitos con los que se ensayó acudían invariablemente a la pantalla tras la que se había escondido la pelota roja y daban la vuelta para encontrarla. Si se les retenía durante más tiempo ya no se conseguía este resultado. Esto parece indicar que los pollitos son capaces de formarse una representación mental del objeto, la cual dura un tiempo después de su desaparición. Es lo que se denomina ‘constancia del objeto’. En otro experimento Regolin y Vallortigara

6 Esto lleva a Colin Allen (1997) a sostener que los insectos tienen “mapas cognitivos”, pero no “mapas mentales”, porque no tienen mente. Lo cual quiere decir, por cierto, que tiene sentido hablar de cognición incluso en ausencia de representaciones mentales. Sin embargo, la negativa de Allen a considerar que los mapas cognitivos de los insectos son mapas mentales se basa en una idea sumamente problemática, a saber, que la conciencia de sus contenidos es un ingrediente necesario de la mente.

7 Sverre Sjölander (1997) sostiene que sólo en la conducta de las aves y de los mamíferos encontramos señales de que en el mundo que perciben hay *objetos* y de que tienen representaciones de dichos objetos.

consiguieron mostrar que los pollitos reconocían objetos que estuvieran parcialmente ocultos, algo que no consiguen los bebés recién nacidos. Según los experimentadores, este resultado implica que poseen una representación mental de las partes ocultas de los objetos⁸ (cf. Rogers 1997, pp. 76-81).

Y no es ésta la única evidencia experimental que cabe ofrecer para apoyar la tesis de que las aves elaboran representaciones mentales de su entorno. Juan D. Delius, un especialista en el estudio del comportamiento de las aves, que actualmente trabaja en la Universidad de Constanza, en el sur de Alemania, ha realizado desde mediados de los 80 una serie de experimentos que muestran que las palomas pueden llegar a manejar conceptos abstractos, como 'esfericidad' e 'identidad'; pueden efectuar inferencias sobre transitividad; y pueden resolver problemas basándose en reglas abstractas (cf. Delius y Godoy 2001). Está también el caso, aunque cuestionado por algunos, de Alex, un loro gris africano (*Psittacus erithacus*), entrenado por Irene M. Pepperberg en la Universidad de Arizona, que puede identificar el color, forma y el material de medio centenar de objetos y saber cuándo dos de ellos comparten o no algunas de estas características, es decir, maneja los conceptos abstractos de 'igual' y 'diferente'. Alex también es capaz de saber el número de objetos que tiene delante, hasta un número de seis. Un dato que indica que Alex sabe que los términos que emplea se refieren a unos objetos y no a otros, y que no se limita a repetir lo que oye, es que cuando el adiestrador le ofrece un objeto distinto del que Alex pide, éste le responde con un 'no' y repite su petición (cf. Pepperberg 1999). Por otra parte, son ya numerosos los ejemplos que pueden encontrarse en la literatura acerca de las probadas capacidades memorísticas de las aves, que en algunos casos les permiten recordar durante el invierno dónde escondieron cientos y hasta miles de semillas a lo largo de las otras estaciones del año (cf. Rogers 1997, cap. 3). Por otro lado, Kamil y Jones (1997) han mostrado que cierto tipo de cascanueces (*Nucifraga columbiana*) pueden localizar comida en el punto medio de dos señales arbitrariamente colocadas, incluso aunque la distancia entre ellas sea grande. Y algunas aves, como el cuervo (*Corvus moneduloides*) y el pinzón carpintero (*Cactospiza pallida*) tienen capacidad para fabricar y utilizar instrumentos, algo que durante mucho tiempo se había considerado privilegio exclusivo de los primates (cf. Kenward *et al.* 2005).

Uno de los ejemplos más impresionantes que conozco de que las aves poseen representaciones mentales en el nivel cuanto menos de formación de

8 No obstante, esta conclusión puede ser cuestionada. Sverre Sjölander (1997) ha hecho notar, por ejemplo, que algunas larvas de insectos son capaces de anticipar que una presa saldrá por el otro lado de una pantalla tras la que se ha ocultado. En su opinión esto es producto de una conexión directa establecida evolutivamente para esta función específica y no el resultado de una capacidad cognitiva general que les permita a las larvas representarse la constancia de un objeto.

mapas mentales es el del indicador de la miel africano o guiamieles. Se trata en realidad de varias especies de aves de la familia de los Indicatóridos que buscan a tejones o a seres humanos para llamar su atención por medio de sonidos y de revoloteos hasta llevarlos a lugares donde se ocultan colmenas. Una vez que el ser humano o el tejón abejero se han llevado la miel, el indicador de mieles consume las larvas y la cera que queda en la colmena. Pero eso no es todo lo que saben hacer:

Numerosos experimentos han demostrado que los indicadores de la miel conocen la localización de varias colmenas y generalmente guían a sus cómplices a la más cercana, normalmente por la ruta más directa que permita el terreno. Uno de los experimentos más interesantes consistió en que el “colaborador” humano siguió al ave, pero continuó caminando tranquilamente una vez pasado el árbol en el que se encontraba la colmena. El indicador de la miel intentó primero hacerle volver, pero luego cambió de táctica e intentó dirigirlo a otra colmena que se encontraba en la dirección aproximada del desplazamiento. La conclusión que parece ineludible es que los indicadores de la miel conocen la situación de muchas colmenas en una zona relativamente amplia. (J. L. Gould y C. G. Gould 1999, p. 76)

Con estos datos en la mano creo que debemos, al menos, tomar en consideración la posibilidad de que también algunas aves puedan tener representaciones mentales. Después de todo, si bien las aves poseen un cerebro muy diferente del de los mamíferos, su tamaño relativo en relación al peso corporal es mucho más cercano al de éstos que al de los peces o reptiles. El cerebro de las aves puede además crear en la edad adulta nuevas neuronas para reforzar y diversificar las redes y conexiones de aquellas zonas cerebrales que lo necesiten, variando de ese modo temporalmente el tamaño relativo de las diferentes zonas. Por ejemplo, algunas aves aumentan el tamaño del hipocampo, un área cerebral implicada en el procesamiento de la información espacial, durante el periodo en que almacenan comida, y lo mismo sucede en algunas aves migratorias durante el periodo de su viaje. Esto es algo que los mamíferos no pueden hacer.

Todo este proceso evolutivo de la facultad para tener representaciones, así como su función adaptativa, ha sido muy clara y brevemente caracterizado por Álvaro Moreno (2004, pp. 84-85)⁹ y me parece provechoso citar sus palabras:

9 Moreno, sin embargo, no considera suficiente acudir a la selección natural para explicar el surgimiento de las capacidades representacionales. Piensa que la evolución darwiniana debe complementarse a tal efecto con un principio de desacoplamiento dinámico, según el cual

Así, en los organismos dotados de sistema nervioso (los animales) la adaptación se produce no a través de mecanismos metabólicos de autocontrol, sino de un metacontrol informacional sobre las funciones metabólicomotoras. Ésta es la razón por la que con el desarrollo del sistema nervioso, los animales han sido capaces de producir e interpretar sistemas de configuraciones informacionales cada vez más complejos, tanto para su uso puramente interno como para la comunicación externa.

A partir de estas bases, en un determinado nivel del desarrollo evolutivo del SN [sistema nervioso] ciertos patrones neuronales pueden llegar a adquirir una referencialidad externa y constituirse así en representaciones. A mi entender, en este nivel se puede hablar ya con propiedad de fenómeno cognitivo porque los animales con representaciones internas pueden interaccionar con su entorno de forma compleja (anticipación, corrección de errores, etc.), modificándolas internamente y no simplemente de una forma reactiva.

En todo caso, es evidente que no todas las representaciones mentales de los distintos seres vivos pueden considerarse iguales, y ni siquiera ponerse al mismo nivel. Peter Gärdenfors (1996a, 1996b y 2003) ha distinguido entre representaciones *suscitadas* (*cued*) y representaciones *desvinculadas* (*detached*). Las primeras representan algo que de algún modo está presente en la situación externa actual del organismo: alimento, pareja, etc. El objeto representado mismo puede estar ausente, pero debe haber algo en la situación en la que está el organismo en ese momento que desencadene la representación de dicho objeto. Las segundas, en cambio, representan objetos o eventos imaginados que no están presentes ni son desencadenados por situaciones presentes, y que incluso podrían ser completamente inexistentes, como la representación de un centauro. Entre este segundo tipo de representaciones se incluyen los recuerdos o los mapas mentales, que pueden ser evocados sin ningún desencadenante externo. El conjunto de las representaciones desvinculadas constituye una especie de “entorno interno” (*inner environment*) para el organismo. Sobre él se puede edificar posteriormente el universo simbólico y el uso del lenguaje. Gärdenfors

“un sistema se organiza de manera que una parte del mismo opera según reglas dinámicas independientes del resto (que funciona según principios dinámicos más básicos) y ambas partes interaccionan causalmente a un nivel superior de modo tal que dependen una de otra.” (p. 84). Tal desacoplamiento implica que nuestro sistema cognitivo es relativamente autónomo del conjunto del metabolismo y tiene dos elementos decisivos que lo producen: el uso de instrumentos y el uso del lenguaje. También el artículo de Martínez Freire en el presente volumen pone el énfasis en el desacoplamiento de los sistemas cognitivos, especialmente la mente humana, para rechazar el antirrepresentacionalismo.

creo –aunque califica esto de “especulación salvaje”– que las representaciones desvinculadas sólo aparecieron en los seres vivos con el desarrollo del neocórtex en los mamíferos. En apoyo de esta idea menciona el hecho de que mientras que los mamíferos juegan, los reptiles no lo hacen. Y el juego es un modo de desarrollar conductas para usarlas en el futuro. Asimismo aduce que sólo los mamíferos sueñan.

Esta distinción es muy útil, en mi opinión, para vislumbrar lo que caracteriza a las representaciones propias de los sistemas cognitivos más sofisticados. Los organismos con el tipo de sistema cognitivo que capacita para tener representaciones desvinculadas pueden realizar mediante ellas simulaciones subjetivas del medio, lo cual les permite a su vez una previsión de las posibles intervenciones sobre él, evitando los riesgos de poner a prueba realmente ciertas conductas. Es importante también destacar que el “entorno interno” constituido por estas representaciones posibilita la aparición del lenguaje, pero no es necesario disponer ya de un lenguaje para el despliegue de representaciones desvinculadas sobre el mundo.

No obstante, creo que los datos que acabamos de señalar sobre las aves permiten introducir reservas en la limitación que Gärdenfors hace de la posesión de representaciones desvinculadas a los mamíferos. Si ciertas aves son capaces de recordar dónde escondieron comida a lo largo de varios meses o el lugar exacto donde se localizan varias colmenas en unos pocos kilómetros a la redonda ¿no indica esto una cierta capacidad para tener representaciones desvinculadas? Gärdenfors reconoce que las capacidades de representación espacial que poseen las aves parecen presuponer algo parecido a un entorno interno, pero considera que no lo poseen de hecho, ya que el criterio operativo para determinar cuándo se tiene dicho entorno interno espacial es la capacidad, inexistente en las aves –según nos dice–, de encontrar un atajo en un camino cuando se eliminan obstáculos previos. Sin embargo, creo que, en primer lugar, limitarse a este criterio para atribuir representaciones desvinculadas puede resultar en exceso exigente. La capacidad anteriormente mencionada de *Nucifraga colombiana* para localizar el punto medio entre dos señales distantes puede ser tenida como una evidencia en favor de la existencia de mapas mentales en las aves y, por tanto, de algún tipo de representación desvinculada. Y, en segundo lugar, no parece que pueda descartarse por completo, al menos si tomamos en cuenta el caso del indicador de la miel africano, que las aves carezcan de la capacidad para encontrar atajos. Por otro lado, algunos autores sostienen que hay también juego en las aves. Así, los loros nadan y hacen bolas de nieve, y los cuervos se arrojan piedras en vuelo y se deslizan repetidamente por laderas nevadas (cf. J. L. Gould y C. G. Gould 1999). En caso de que todo esto sea correcto, la posesión de neocórtex no sería entonces una condición necesaria para tener representaciones desvinculadas. Hemos dicho antes que el cerebro

de las aves es muy distinto del de los mamíferos, pero su carencia de neocórtex no les impide tener unas capacidades cognitivas comparables en muchos casos a las de los primates. Como afirman Juan Delius y Adriana Godoy, “el hecho es que la capacidad total de procesamiento de la información de un ave podría ser similar a la de un mamífero de igual tamaño y, más importante aún, a la de un mamífero con un cerebro de igual tamaño.” (Delius y Godoy 2001, p. 196). No es extraño por ello que, en sus obras más recientes (cf. 2003), Gärdenfors se haya vuelto más proclive, con dudas, a aceptar que las aves poseen representaciones desvinculadas.

III. CONCLUSIONES

Las aportaciones realizadas en las últimas décadas por diversas disciplinas al estudio evolutivo de la cognición pueden ser muy iluminadoras acerca de la propia naturaleza de los procesos cognitivos y de qué criterios deben seguirse para su atribución. Sea cual sea, la explicación del origen de las altas capacidades cognitivas humanas, puede decirse que, en general, la cognición es una adaptación para el manejo de la complejidad. Y dentro de las capacidades cognitivas, la capacidad para formar representaciones mentales del entorno puede encontrar también una justificación evolucionista. Estas representaciones son la condición de posibilidad de conductas más flexibles y no predeterminadas, y permiten, cuando se trata de representaciones desvinculadas, una simulación mental del medio que ahorra esfuerzos y evita peligros reales al organismo.

REFERENCIAS

- ALLEN, C. 1997: “Animal Cognition and Animal Minds”, en P. Machamer y M. Carrier (eds.) *Philosophy and the Science of the Mind: Pittsburg-Konstanz Series in the Philosophy and History of Science*, vol. 4, Pittsburgh University Press y Universitätsverlag Konstanz: 227-243. (Versión disponible online en <http://grimpeur.tamu.edu/~colin/Papers/konstanz.html>).
- ARSUAGA, J. L. 2000: *El collar del neandertal*, Barcelona: Nuevas Ediciones de Bosillo.
- BARTON, R. A. 1999: “The Evolutionary Ecology of the Primate Brain”, en P. C. Lee (ed.), *Primate Socioecology*, Cambridge: Cambridge University Press.
- BOYD, R. y J. B. SILK 2001: *Cómo evolucionaron los humanos*, Barcelona: Ariel.
- BROOKS, R. A. 1991: “Intelligence without Representation”, *Artificial Intelligence*, 47: 139-159. (Versión ampliada en J. Haugeland (eds.), *Mind Design II. Philosophy, Psychology, Artificial Intelligence*, Cambridge, MA.: The MIT Press, 1997: 395-420).

- — 2003: *Cuerpos y máquinas*, Barcelona: Ediciones B.
- BYRNE, R. y A. WHITEN (eds.) 1988: *Machiavellian Intelligence. Social Expertise and the Evolution of Intellect in Monkeys, Apes, and Humans*, Oxford: Oxford University Press.
- CASTRODEZA, C. 1999: *Razón biológica*, Madrid: Minerva Ediciones.
- CALVIN, W. H. 1996: *How Brains Think*, London: Phoenix.
- CLARK, A. y J. TORIBIO 1994: “Doing without Representing”, *Synthese*, 101: 401-431.
- CLUTTON-BROCK, T. H. y P. H. HARVEY 1980: “Primates, Brains and Ecology”, *Journal of the Zoological Society of London*, 190: 309-323.
- COSMIDES, L. y J. TOOBY 2000: “Consider the Source: The Evolution of Adaptations for Decoupling and Metarepresentation”, en D. Sperber (ed.), *Metarepresentations (Vancouver Studies in Cognitive Science)*, New York: Oxford University Press. (También disponible online en <http://www.psych.ucsb.edu/research/cep/metarep.html>).
- CRAIK, K. W. J. 1943: *The Nature of Explanation*, Cambridge: Cambridge University Press.
- CHENEY, D. y R. SEYFARTH 1985: “Social and Non-Social Knowledge in Vervet Monkeys”, *Phil. Trans. R. Soc. London*, B308: 187-201.
- DELIUS, J. D. y A. GODOY 2001: “Los procesos cognitivos en las aves y sus diversos orígenes”, en J. A. Mora (ed.), *Neuropsicología cognitiva: Algunos problemas actuales*, Archidona: Aljibe: 196-215.
- DIÉGUEZ, A. 2003: “La necesidad de la epistemología en un mundo tecnificado. ¿Es Rorty inconsistente?”, *Éndoxa*, 17: 155-182.
- DUNBAR, R. I. M. 1992: “Neocortex Size as a Constraint on Group Size in Primates”, *Journal of Human Evolution*, 20: 469-493.
- FALK, D. 1990: “Brain evolution in *Homo*: The ‘radiator’ theory”, *Behavioral and Brain Sciences*, 13, 333-381.
- — 2005 (en prensa): “Constraints on Brain Size: The Radiator Hypothesis”, en P. M. Todd y J. H. Kaas, *The Evolution of Primate Nervous Systems, vol. 5, Evolution of Nervous System*, Elsevier-Academic Press. (Pre-print disponible online en <http://www.anthro.fsu.edu/people/faculty/falk/radpapweb.htm>).
- GALLISTEL, C. R. 1990: *The Organisation of Learning*, Cambridge, MA.: The MIT Press.
- GÄRDENFORS, P. 1996a: “Cued and Detached Representations in Animal Cognition”, *Behavioural Processes*, 36: 263-273.
- — 1996b: “Language and the Evolution of Cognition”, en V. Rialle y D. Fiset (eds.), *Penser l'esprit: Des sciences de la cognition à une philosophie cognitive*, Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble. (Disponibles online este trabajo y el anterior en http://lucs.fil.lu.se/ftp/pub/LUCS_Studies/).

- — 2003: *How Homo Became Sapiens: On the Evolution of Thinking*, Oxford: Oxford University Press.
- GIBSON, K. R. 1987: "Cognition, Brain Size and the Extraction of Embedded Food Resources", en J. G. Else y P. C. Lee (eds.) *Primate Ontogeny, Cognition and Social Behaviour*, Cambridge: Cambridge University Press.
- GODFREY-SMITH, P. 1997: "Replies to Sober, Sterelny and Neander", *Biology and Philosophy*, 12: 581-590.
- — 2001: "Environmental Complexity and the Evolution of Cognition", en R. Sternberg y J. Kaufman (eds.) *The Evolution of Intelligence*, Lawrence Erlbaum Associates.
- GOULD, J. L. y C. G. GOULD 1999: "Raciocinio animal", *Investigación y ciencia. Inteligencia viva*, Temas 17: 72-79.
- GOULD, S. J. 1986: "The Locale Map of Honey Bees: Do Insects Have Cognitive Maps?", *Science*, 232: 860-863.
- GOULD, S. J. y R. LEWONTIN 1979: "The Spandrels of San Marcos and the Panglossian Paradigm: A Critique of the Adaptionist Programme", *Proceedings of the Royal Society of London*, B205, n° 1161: 581-598. (También disponible en <http://www.aaas.org/spp/dser/evolution/history/spandrel.shtml>).
- HICKMAN, C. P., L. S. ROBERTS y A. PARSON 1998: *Principios integrales de zoología*, Madrid: McGraw-Hill.
- HUMPFREY, N. K. 1976: "The Social Function of Intellect", en P. P. G. Bateson y R. A. Hinde (eds.), *Growing Points in Ethology*, Cambridge: Cambridge University Press: 303-317.
- JOLLY, A. 1966: "Lemur Social Behaviour and Primate Intelligence", *Science*, 153: 501-506.
- KAMIL, A. J. y J. J. JONES 1997: "The Seed-storing Corvid Clark's Nutcracker Learns Geometric Relationships among Landmarks", *Nature*, 390: 276-279.
- KENWARD, B., A. A. S. WEIR, C. RUTZ, A. KACELNIK 2005: "Tool Manufacture by Naïve Juvenile Crows", *Nature*, vol. 433, n° 7022, p. 121.
- LEWONTIN, R. C. 1998: "The Evolution of Cognition: Question We Will Never Answer", en D. Scarborough y S. Sternberg (eds.), *An Invitation to Cognitive Science. Vol. 4. Methods and Conceptual Issues*, Cambridge, MA.: The MIT Press: 107-132.
- MACLARNON, A. y G. HEWITT 2004: "Increased Breathing Control: Another Factor in the Evolution of Human Language", *Evolutionary Anthropology*, 13: 181-197.
- MARKMAN, A. B. y E. DIETRICH 2000: "In Defense of Representation", *Cognitive Psychology*, 40: 138-171.

- MARTIN, R. D. 2000: "Capacidad cerebral y evolución humana", en AA.VV. *Los orígenes de la humanidad*, número especial de *Investigación y ciencia*, Temas 19: 54-61.
- MARTÍNEZ FREIRE, P. 2005: "Being Inside: Putting Representation, Body and World Together Again", (en el presente volumen).
- MATURANA, H. R. y F. J. VARELA 1980: *Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living*, Dordrecht: Reidel.
- McLEAN, A. N. 2001: "Cognitive Abilities. The Result of Selective Pressures on Food Acquisition?", *Applied Animal Behaviour Science*, 71: 241-258.
- MILLIKAN, R. 1995: "Biosemantics", en R. Millikan, *White Queen Psychology and Other Essays for Alice*, Cambridge, MA.: The MIT Press: 83-101.
- MILTON, K. 1988: "Foraging Behaviour and the Evolution of Primate Intelligence", en Byrne y Whiten (eds.) 1988: 948-957.
- MORENO, A. 2004: "Algunas reflexiones sobre la epistemología evolucionista en la obra de Popper", en A. Rivadulla (ed.), *Hipótesis y verdad en la ciencia*, Madrid: Editorial Complutense: 81-88.
- MORENO, A., J. UMÉREZ y J. IBÁÑEZ 1997: "Cognition and Life: The Autonomy of Cognition", *Brain and Cognition*, 34: 107-129.
- NEANDER, K. 1997: "The Function of Cognition: Godfrey-Smith's Environmental Complexity Thesis", *Biology and Philosophy*, 12: 567-580.
- PAPINEAU, D. 1987: *Reality and Representation*, Oxford: Blackwell.
- PEPPERBERG, I. M. 1999: "Charlas con Alex, mi loro", *Investigación y ciencia. Inteligencia viva*, Temas 17: 80-85.
- PREVIC, F. H. 1999: "Dopamine and the Origins of Human Intelligence", *Brain and Cognition*, 41: 299-350.
- RICHERSON, P. J. y R. BOYD 2000: "Climate, Culture, and the Evolution of Cognition", en C. Heyes y L. Huber (eds.), *Evolution of Cognition*, Cambridge, MA: The MIT Press: 329-346.
- ROGERS, L. J. 1997: *Minds of Their Own. Thinking and Awareness in Animals*, St. Leonards: Allen & Unwin.
- RORTY, R. 1979: *Philosophy and the Mirror of Nature*, Princeton, N. J.: Princeton University Press.
- SAWAGUCHI, T. 1992: "The Size of the Neocortex in Relation to Ecology and Social Structure in Monkeys and Apes", *Folia Primatologica*, 58: 131-145.
- SEMENDEFERI, K., H. DAMASIO, R. FRANK y G. W. VAN HOESEN 1997: "The Evolution of Frontal Lobes: A Volumetric Analysis Based on Three-Dimensional Reconstruction of Magnetic Resonance Scans of Human and Ape Brains", *Journal of Human Evolution*, 32: 375-388.
- SJÖLANDER, S. 1997: "On the Evolution of Reality: Some Biological Prerequisites and Evolutionary Stages", *Journal of Theoretical Biology*, 187: 595-600.

- SOBER, E. 1997: "Is the Mind an Adaptation for Coping with Environmental Complexity?", *Biology and Philosophy*, 12: 539-550.
- TATTERSALL, I. 1998: *Hacia el ser humano. La singularidad del hombre y la evolución*, Barcelona: Península.
- — 1999: "The Abuse of Adaptation", *Evolutionary Anthropology*, 7 (4):115-116.
- — 2004: "What Happened in the Origin of Human Consciousness?", *The Anatomical Record (Part B: The New Anatomist)*, 276B: 19-26.
- TATTERSALL, I. y J. H. SCHWARTZ 1998: "Morphology, Paleoanthropology, and Neanderthals", *The Anatomical Record (New Anat.)*, 253: 113-117.
- VAN GELDER, T. 1997: "Dynamics and Cognition", en J. Haugeland (ed.), *Mind Design II. Philosophy, Psychology, Artificial Intelligence*, Cambridge, MA.: The MIT Press: 421-450.
- VAN GELDER, T. y R. F. PORT 1995: "It's about Time: An Overview of the Dynamical Approach to Cognition", en R. F. Port y T. van Gelder (eds.), *Mind as Motion*, Cambridge, MA: The MIT Press.
- WHITEN, A. y W. BYRNE (eds.) 1997: *Machiavellian Intelligence II: Extensions and Evaluations*, Cambridge: Cambridge University Press.
- WYNN, T. y F. L. COOLEIDGE 2004: "The Expert Neandertal Mind", *Journal of Human Evolution*, 46: 465-487.