

7 La filogénesis de la inteligencia humana: ¿una búsqueda imposible?

Camilo José Cela Conde, Atahualpa Fernández, Marcos Nadal, Miquel Àngel Capó y Catalina Ramis

Universidad de las Islas Baleares

Si supiéramos lo que es la inteligencia, ya sea animal o humana, podríamos plantearnos tal vez rastrear su evolución. Lo cierto es que el requisito previo no se cumple. “Inteligencia”, de la misma manera que “mente”, “pensamiento”, “voluntad”, “intención” y la mayor parte de las palabras que utilizamos para hablar de las acciones corrientes de cualquier ser humano son conceptos de sentido común. Los utilizamos aceptando la vaguedad de su significado en la medida en que, haciendo uso de la introspección, todos somos capaces de entender a qué se refieren. Definen, pues, una condición, una manera de ser y obrar como “humano”, que los filósofos llevan siglos utilizando a guisa de punto de partida para construir los sistemas ontológicos de que se ocupa la antropología filosófica.

El sentido técnico de “inteligencia” —o de cualquier otro de los términos mencionados— es otro. El autor que ha buceado con mayor profundidad y sutileza en los fenómenos mentales humanos buscando realizar un modelo técnico de su estructura, Noam Chomsky —siguiendo a Hilary Putnam—, sostiene incluso que cuando nos referimos a esos aspectos de lo que supone un “ser humano” no es posible ir más allá de la *folk psychology*, es decir, de las aproximaciones de sentido común (Chomsky, 1992). Pero, si es así, entonces ni siquiera el punto de partida está bien definido. ¿Cómo podríamos avanzar en la búsqueda filogenética de algo que no sabemos lo que es?

Por fortuna, las ciencias cognitivas vienen en nuestra ayuda. Gracias a ellas contamos con una definición técnica de “mente”. La mente es un estado funcional del cerebro, cosa que nos permite no sólo establecer los correlatos cerebrales del lenguaje sino también los de otras facultades mentales. La inteligencia cabe entenderla, por tanto, como una determinada forma de encadenar: 1) informaciones perceptivas —*inputs*—, 2) elementos existentes en el almacén de la memoria para dar sentido a esas percepciones y, por fin, 3) acciones motoras —*outputs*—. Dicho así, el esquema parece muy simple pero no lo es. El modelo de atribución de estados mentales a otros seres para valorar sus actitudes y sus posibles reacciones a nuestras respuestas motoras, es decir, la llamada *teoría de los sistemas intencionales* que enunció el filósofo Daniel Dennett (1981, 1987), indica que ciertos primates entre los que nos encontramos —pero no solos— alcanzan estadios muy complejos de orden intencional. Poco a poco comenzamos incluso a entender cómo son los correlatos cerebrales de tales procesos cognitivos. Luego volveremos sobre ellos.

¿Cantamos victoria ya? Ni por asomo. Puede que sepamos acotar más el campo de la inteligencia pero eso no significa poder decir cómo evolucionó.

Patricia Teixidor 9/5/05 17:20

Eliminado: 10

Dar por buena una afirmación y explicarla describiendo la manera como se produjo su tránsito filogenético son propósitos muy diferentes. No cuesta mucho trabajo aceptar que la vida comenzó en este planeta hace cerca de 3 500 millones de años, pero de ahí tampoco se deduce que sea fácil indicar cómo aparecieron las primeras moléculas autorreplicantes. De una manera parecida, no cuesta ningún trabajo aceptar que la mente humana incluye la autoconsciencia. El mismo Descartes construyó su sistema filosófico a partir de esa afirmación axiomática que el filósofo francés consideraba evidente en sí misma. Pero explicar cómo se produjo la evolución del conjunto mente/cerebro hasta llegar a las capacidades humanas que denominamos con mayor énfasis “inteligentes” – como el lenguaje de doble articulación, la moral compleja y la estética a guisa de rasgos propios y distintivos de esa forma de ser de *Homo sapiens*– plantea dificultades ingentes.

La inteligencia operativa: talladores de piedras

Si, por simplificar el problema, reducimos la búsqueda de la filogénesis humana a los episodios evolutivos que se sucedieron en los últimos dos o tres millones de años, llama la atención de inmediato que las tres grandes tradiciones culturales anteriores al despliegue de los seres humanos de aspecto moderno, las llamadas Olduvaiense, Achelense y Musteriense (o modos 1, 2 y 3), suelen atribuirse a especies incluidas en el género *Homo*. Si bien existen evidencias indirectas acerca del uso por parte de los australopitecos de herramientas líticas desarrolladas, como las marcas de carnicería halladas en huesos de yacimientos anteriores a *Homo habilis* –el de Bouri (De Heinzelin et al., 1999) es un buen ejemplo–, lo cierto es que se trata de casos aislados. Pero tal vez lo sean porque no se ha prestado la suficiente atención a lo que cabría llamar un “modo cero”: el uso en actividades de carroñeo y tal vez de caza de animales pequeños de lascas y núcleos cuyo origen puede ser incluso accidental. La descripción de una acumulación fortuita de esquirlas procedentes del uso de piedras por parte de los chimpancés en sus actividades de obtención de alimento ha sido realizada por Julio Mercader y colaboradores (2002). No tardarán en aparecer evidencias de actividades parecidas en los yacimientos de los australopitecos a poco que se busquen y en verdad sería extraño lo contrario. ¿Puede alguien creer en un modelo de surgimiento casi milagroso de la capacidad de talla lítica a partir de la nada? El tránsito gradual y lento desde la producción fortuita de lascas a su uso cada vez más frecuente, como pasos previos a la producción planificada de útiles olduvayenses, es el único guión imaginable. De esa manera la “inteligencia” de *Homo habilis* supondría un escalón más en el proceso hacia la talla de herramientas tan sofisticadas como los bifaces achelenses, pero no el primero de ellos. Éste tal vez correspondiese a uno de los antecesores comunes de los chimpancés y los homínidos que vivió hace más de siete millones de años.

El cerebro de los *Homo habilis* es apenas más grande que el de un chimpancé actual. No obstante, si medimos la inteligencia en términos operativos y nos olvidamos del hecho de que los miembros del género *Pan* no parecen haber necesitado de núcleos y esquirlas para adaptarse muy bien a su hábitat natural, podríamos concluir que el cerebro de *Homo habilis* ha experimentado ya un cambio hacia una organización distinta y, si se quiere, “superior” de inteligencia. De hecho, Phillip Tobias apuntó algo así cuando estableció la presencia de petalias, de protuberancias, en las zonas frontal y temporal de los cerebros de *Australopithecus africanus* y *Homo habilis* respectivamente (Tobias, 1987). Pero las evidencias de las que partió Tobias son escasísimas: las que

Patricia Teixidor 9/5/05 17:20

Eliminado: 10

proporcionan esos pocos ejemplares en los que se pueden estudiar las marcas endocraneales. En realidad, hay que reconocer que en los modelos de evolución del conjunto mente/cerebro se procede en sentido contrario: se deduce que ha habido un incremento en la complejidad de los procesos cerebrales porque aparecen herramientas más sofisticadas. ¿Cuál es la variable independiente aquí? Si la complejidad cerebral es una función de la complejidad instrumental, entonces no estamos describiendo la filogénesis de la inteligencia sino la evolución de los instrumentos líticos.

Aunque, ¿acaso no es lo mismo o, al menos, algo parecido? Lo sería si la correlación inteligencia/capacidad de talla estuviese demostrada más allá de cualquier duda razonable. Pero esas dudas existen. Thomas Wynn (1979) calculó la “inteligencia” necesaria para producir los útiles olduvayenses y el resultado indicaba que así se explicaría sólo una parte muy limitada de lo que suponemos que fueron las capacidades de los primeros *Homo* –nunca inferiores, según suponemos, a las de los chimpancés. Pero entonces nos encontramos con un enigma de dimensiones considerables. El tejido cerebral es, por decirlo con una expresión afortunada de Leslie Aiello, muy costoso (Aiello y Wheeler, 1995). Son muchos los recursos biológicos y energéticos que hay que invertir para obtener los grandes cerebros que la presión selectiva impuso en *Homo*. Así que, si no es la talla de piedra la responsable de mantener esa presión, ¿a qué tarea cognitiva hay que atribuir el éxito adaptativo de los cerebros que aumentan de tamaño y, según creemos, de complejidad, un éxito más que necesario para justificar el incremento de tejido cerebral costoso?

La inteligencia social: interpretadores de conductas

Una posible respuesta a esa pregunta fue anticipada por Nicholas Humphrey hace tiempo: los cerebros se volvieron grandes y complicados para poder entender las reglas muy complejas de convivencia (Humphrey, 1976). Con un añadido: la aparición en la filogénesis de inteligencias capaces de entender tales reglas debió suceder antes de la separación de los linajes que conducen respectivamente a *Pan* y *Homo*. Nada nos autoriza a suponer que la vida social de los chimpancés es sencilla.

Siguiendo el modelo de Dennett (1987), las estrategias que mantiene cualquier individuo perteneciente a una comunidad en la que se encuentran congéneres suyos –o, en general, cualquier individuo A que interactúa con otro B– dependen de la manera como A considera que su propia conducta influirá en lo que haga B. Los cálculos pueden llegar a ser tan complicados en el vaivén de las expectativas como los que realiza un jugador de ajedrez anticipando los movimientos. Está claro, pues, que si algunos primates son capaces de evaluar el mundo y su papel en él de esa manera, las dosis de “inteligencia” que necesitan al respecto son notables. El concepto de “inteligencia maquiavélica” intenta expresar el rango de procesamientos cognitivos necesarios para toda especie que alcance el sistema intencional de tercer orden propuesto por Dennett, en el que el individuo A atribuiría a aquel otro B con el que interactúa la posesión de una mente lo bastante compleja como para albergar deseos y creencias acerca del propio A. De tal manera, se supone que A actuará de la mejor manera posible para lograr que B interprete su conducta –la de A– de la forma que A prefiere. Somos actores sociales, vendría a ser la conclusión, y deseamos manipular a los otros. Pero ¿quiénes somos esos “nosotros”? ¿Los humanos tan sólo? ¿El conjunto de humanos y chimpancés?

El grupo hermano del conjunto *Pan+Homo*, es decir, el grupo biológico más estrechamente emparentado con nosotros y los chimpancés, es el género *Gorilla*. Los gorilas mantienen grupos sociales con un macho dominante, varias hembras y las crías correspondientes, así que parece que necesitarían un nivel de inteligencia maquiavélica similar. Los orangutanes, *Pongo*, son por contra animales solitarios por lo que respecta a los machos. Pero establecer ahí la barrera de la mayor inteligencia es tal vez inadecuado. Sarah Brosnan y Frans de Waal han indicado mediante un experimento muy elegante cómo los monos capuchinos, *Cebus apella*, disponen de un sentido agudo de la justicia. Aprenden a intercambiar fichas por comida con sus cuidadores humanos pero se niegan a hacerlo si el trato ofrecido es peor que el que se le brinda a otro mono cuyo intercambio han contemplado y evaluado (Brosnan y De Waal, 2003).

Una conducta de ese estilo pone de manifiesto alguna que otra clave interesante acerca de la componente emotiva de la inteligencia y su peso en las decisiones y acciones que llevamos a cabo. Nos plantea, por ejemplo, que ya va siendo hora de cambiar los modelos matemáticos que describen el comportamiento humano en términos de cálculo y decisión, con el fin de introducir en ellos la variable emotiva. Pero por el momento no sabemos cómo hacerlo, tal vez porque tampoco puede decirse que sepamos demasiado acerca de la manera en la que nuestros cerebros relacionan sentimientos y juicios.

La inteligencia racional: solucionadores de problemas

La de dar con la solución mejor para un problema es una definición muy común de inteligencia. Pese a las cautelas enunciadas por filósofos como John Searle (1980), el advenimiento de las máquinas de computación ha llenado nuestras vidas de coches inteligentes, casas inteligentes e incluso electrodomésticos inteligentes. En suma, ese tipo de inteligencia que consiste en dar lo más rápido posible con la mejor respuesta a cualquier problema con tal que: 1) éste tenga al menos una solución y no tantas como para que sean inabordables, 2) estén bien establecidas las reglas que permiten hallar la solución preferible. Por lo que hace a los seres humanos, los modelos matemáticos que han intentado con más éxito describir la conducta humana inteligente –entendido el éxito al menos como número de apariciones en las revistas de impacto y reconocimientos institucionales– proceden de la teoría de juegos y llevan a cabo esa tarea partiendo de la idea de racionalidad que fijó la teoría económica desde los tiempos de Adam Smith, si no tenemos que remontarnos a Aristóteles.

Frente al universo de pasiones en el que se movían los teóricos del *moral sense* –con Darwin como uno de sus últimos defensores–, el paradigma de la preferencia humana como cómputo mantiene que los individuos de nuestra especie son racionales, disponen de información suficiente para sopesar las alternativas y, tras el análisis de éstas, actúan maximizando el beneficio propio. Se han generado miles de artículos alrededor de las estrategias a seguir en ese caso, entre las que el modelo quizá más conocido sea el llamado “dilema del prisionero”.

El dilema del prisionero es un modelo de predicción del comportamiento que plantea cuál es la elección mejor para cualquier agente que interactúa con otros bajo unas condiciones en las que el agente puede predecir la conducta de los demás. Procede de un estudio teórico llevado a cabo por Flood y Dresher en el año 1950 que no se publicó, que nosotros sepamos, quizá porque formaba parte de una investigación encargada por el Pentágono, durante la época de la Guerra Fría, acerca de cómo se produciría la toma de decisiones cuando andaba por medio el uso o no de armas nucleares. El nombre de

Patricia Teixidor 9/5/05 17:20

Eliminado: 10

“dilema del prisionero” se debe a un matemático, Albert Tucker, quien añadió el guión habitual hoy cuando tuvo que presentar un ejemplo práctico capaz de dotar de sentido al modelo en una conferencia dada en 1989 a psicólogos de la universidad de Stanford. Pero si tenemos en cuenta que en el año 1994 el premio Nobel de economía recayó en John F. Nash, de la universidad de Princeton, John C. Harsanyi, de la Universidad de California en Berkeley y Reinhard Selten, de la universidad Rheinische Friedrich-Wilhelms de Bonn, por sus trabajos relacionados con dicho modelo, cabe entender que no se trata de ninguna frivolidad para uso de académicos ociosos.

En su formulación más conocida, la de Robert Axelrod (Axelrod, 1981; Axelrod y Hamilton, 1981), el dilema del prisionero plantea un problema clásico de conflicto y cooperación entre dos jugadores en una situación en que cada uno de ellos cuenta con la posibilidad de elegir entre “cooperar” o “traicionar”. Dependiendo de su decisión, los participantes obtienen unos resultados que se fijan mediante la matriz de premios y castigos. De tal forma:

- Si ambos deciden cooperar, obtienen una recompensa igual y de nivel intermedio R.
- Si uno de los dos decide traicionar, recibe la recompensa más alta (tentación T), mientras que el otro obtiene el castigo más severo (castigo C).
- Si ambos traicionan, reciben una penalización igual y de nivel intermedio P.

El modelo predice que cuando se cumpla en la matriz de premios y castigos que $T > R > P > S$, no se producirán conductas cooperadoras.

El guión capaz de transformar ese planteamiento formal en algo cuya solución pueda intuirse mediante el tipo de razonamiento inteligente que se supone que guía las decisiones humanas habla de la oferta hecha por un fiscal a los acusados del atraco a un banco, A y B. Éstos han sido encontrados con armas de fuego en su poder pero no hay pruebas directas de que fueran ellos los asaltantes. Pues bien, al sospechoso A el fiscal le ofrece confesar o permanecer en silencio bajo las siguientes condiciones:

Si A confiesa, queda libre de cargos y se usa su testimonio para condenar al segundo acusado, B, condenándole a 20 años de prisión.

- Si A no confiesa, y B, a quien se le hará la misma propuesta, lo hace, entonces B queda libre y A es condenado.
- Si ninguno de los dos confiesa, el fiscal sólo puede acusarles de tenencia de armas de fuego, delito que se castiga con seis meses de arresto.
- Si ambos confiesan, el fiscal aceptará que se trata de un caso de arrepentimiento espontáneo y sólo pedirá para ellos una pena de cárcel de dos años.

¿Cuál es la estrategia más inteligente en este caso? Ya de entrada cabe entender que depende de lo que haga el otro, siendo la conducta cooperativa —no confesar— la que proporciona más ventajas a la suma de ambos sospechosos. Pero para cada uno de ellos por separado, y si partimos del supuesto de que se trata de individuos racionales que maximizan su propio interés, la mejor estrategia consiste en traicionar, confesando. El acusado A elegirá hacerlo si cree que B hará lo mismo porque, de lo contrario, A se enfrenta con la perspectiva de una pena de cárcel de 20 años. Y si A cree que B va a cooperar, entonces al primero le interesa la confesión porque de esa forma queda libre.

Que compensa traicionar siempre es la primera respuesta inteligente suministrada por el modelo del dilema del prisionero. Pero de hecho las personas, en circunstancias parecidas, a menudo cooperan. ¿Quiere decir eso que el modelo está mal construido? No, lo que quiere decir es que el punto de partida de unos seres racionales que maximizan sus intereses propios no retrata bien a los humanos cuando estamos hablando de un dilema de ese estilo jugado una sola vez. Es interesante señalar que en la reiteración del juego con los mismos protagonistas, el modelo de simulación en computadora de Stephanie Forrest (1985) indica que la mejor estrategia es la llamada *tit for tat*. Consiste ésta en cooperar como primer movimiento y hacer lo mismo que el otro participante a continuación.

El mayor problema de las formulaciones al estilo del dilema del prisionero consiste en que no toman en cuenta la importancia de los factores emotivos a la hora de predecir las conductas. Otro modelo procedente de la teoría económica, pero planteado en condiciones más reales, lo ha puesto de manifiesto de una manera diáfana. Se trata del juego del ultimátum, ideado por Werner Gütz y sus colaboradores (1982). Una interacción en la que dos personas han de repartirse una cierta cantidad de dinero — pongamos 100 euros— que se les ofrece bajo las siguientes condiciones:

- La primera persona, A, ha de proponer una sola vez a la segunda, B, que se repartan el dinero ofreciéndole a B una parte, la que A quiera.
- Si B acepta el trato, los dos se llevan el dinero correspondiente.
- Si B lo rechaza, ninguno de los dos se lleva nada.

De acuerdo con los presupuestos de racionalidad y maximización de los intereses propios, B debería aceptar cualquier cantidad que A le ofreciera. Siempre será mayor que cero y B no tiene oportunidad para el regateo. Sin embargo, al llevar a cabo el experimento con agentes reales la cosa cambia: si B considera que se le ofrece muy poco, lo rechaza. Y sin duda lo hace por razones bastante parecidas a las que llevaban a los monos capuchinos, en el experimento de Brosnan y De Waal (2003), a rechazar el intercambio de fichas por comida en condiciones de trato peores que las ofrecidas a otros monos.

Explicar cómo se ha producido la aparición filogenética de los rasgos de inteligencia que actúan, mediante intervención de los procesos emotivos, en juegos como el del ultimátum es algo imposible con las técnicas de estudio actuales. De las condiciones en que murió el espécimen de Shanidar I podemos deducir, como hizo Eric Trinkaus (1983), que los neandertales cuidaban a sus incapacitados. Debieron disponer de alguna clase de *moral sense*. Pero saber cómo aceptaban repartirse los bienes cuando tuviesen que hacerlo es algo que queda fuera de nuestro alcance. En realidad ni siquiera podemos establecer como hecho probado que si *Cebus apella*, el mono capuchino, actúa siguiendo criterios de justicia, ese rasgo se habría fijado en los antecesores comunes a los capuchinos y a los humanos para constituir una sinapomorfía en el resto de los linajes que se derivan del ancestro común. Para considerarlo como un rasgo compartido, la posesión de un criterio de justicia de ese mismo estilo debería estar presente en los demás linajes intermedios indicados en el cladograma de la figura 1. Sin embargo, estamos muy lejos de poder afirmar que primates como los monos aulladores, los babuinos, los monos verdes, los gibones, los orangutanes, los gorilas y los chimpancés — por poner sólo unos pocos ejemplos— comparten, con capuchinos y humanos, tal sinapomorfía.

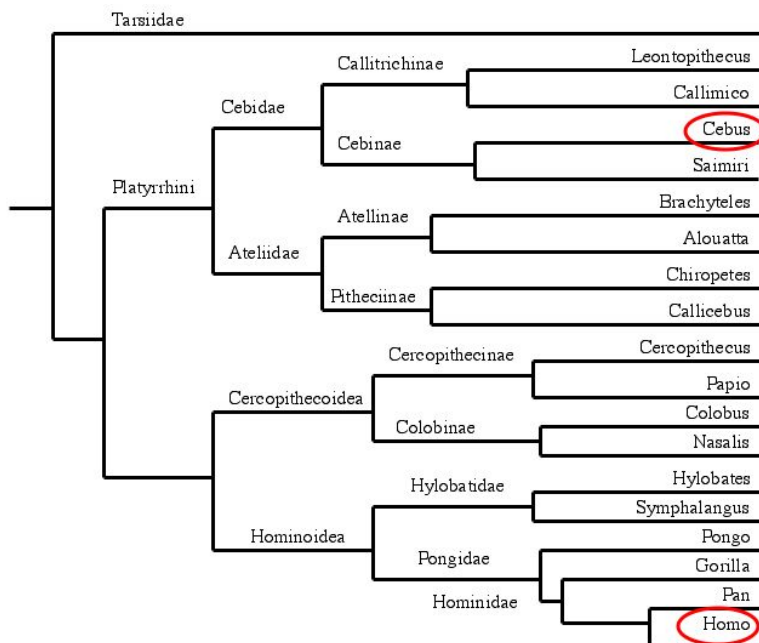


Figura 1. Cladograma de los primates. Sólo se incluye una parte de los diferentes linajes. Los géneros *Cebus* y *Homo* contienen especies con sentido de la justicia.

El órgano de la inteligencia (I): procesadores de juicios

La mejor confirmación del papel que juega la emotividad al enfrentarse cualquier humano con problemas como los que plantea el dilema del ultimátum ha llegado de la mano de la imaginaria cerebral.

Desde que Hanna Damasio y sus colaboradores resucitaran el caso de Phineas Gage, el ingeniero que, en el siglo XIX, sufrió lesiones cerebrales que no lo mataron pero arruinaron su vida (Damasio *et al.*, 1994), se puso de manifiesto la importancia de las conexiones cerebrales existentes entre la corteza frontal y el sistema límbico para poder llevar a cabo una conducta que quepa calificar de “normal” —como expresión sutil del tipo de inteligencia propio de nuestra especie, la denominada “hipótesis del marcador somático”. Mediante el estudio de pacientes con lesiones cerebrales se estableció que la amígdala y otras zonas ventrales del cerebro son elementos necesarios a la hora de realizar juicios sobre la vida social, aunque sus papeles respectivos difieren (Adolphs *et al.*, 1998; Bechara *et al.*, 1999). Por su parte, y gracias a la técnica de la resonancia magnética funcional (fMRI) que mide el consumo de oxígeno provocado por el trabajo de las neuronas, Alan Sanfey y colaboradores (2003) identificaron en sujetos esta vez sanos la activación de una zona que está relacionada con las emociones —la ínsula anterior— y otra zona frontal encargada de múltiples funciones entre las que se encuentran los juicios realizados frente a las alternativas existentes para la acción —la corteza prefrontal dorsolateral. Parece que así hemos vuelto al principio, al cerebro como generador, mediante sus estados funcionales, de lo que llamamos consciencia o mente. En realidad no podía ser de otra manera: como decíamos al principio, pocos niegan hoy día que la mente es un estado funcional del cerebro. Pero existe una

Patricia Teixidor 9/5/05 17:20

Eliminado: 10

diferencia sensible entre hablar de la actividad cerebral en términos vagos y establecer cuáles son las redes neuronales interrelacionadas en un determinado proceso cognitivo. Por desgracia, la precisión temporal de la fMRI no es muy alta, del orden de entre dos y seis segundos, cuando los procesos de activación cerebral se miden en milisegundos. El uso de otras técnicas, como la magnetoencefalografía, permitirá sin duda ajustar mejor los modelos de red capaces de describir la forma en la que el cerebro humano se enfrenta con juicios que exigen de una considerable inteligencia. En espera de ese paso adelante, ¿qué nos están indicando la fMRI y la tomografía de emisión de positrones (PET) respecto de la activación cerebral relacionada con juicios que implican en cierta forma el uso de valores morales?

Los resultados de los diferentes estudios son un tanto dispersos, cosa que lleva a preguntarse acerca de la validez de algunos de los diseños experimentales.

El trabajo de Joshua Greene y colaboradores (2001) pretendió encontrar los correlatos cerebrales relacionados con dos tipos diferentes de juicio moral: aquél en el que los sujetos se ven implicados personalmente en la acción y el que implica una mayor lejanía para quien juzga. Greene y colaboradores denominan al primero *moral-personal dilemma* y al segundo *moral-impersonal dilemma*, pero es muy dudoso que esos nombres sean correctos. Un ejemplo de juicio moral impersonal sería el siguiente: un tranvía sin control matará a cinco personas si sigue su trayecto. Usted puede desviarlo mediante una palanca hacia otros raíles en los que sólo hay una persona, a la que sin duda el vehículo matará. ¿Es correcto accionar la palanca? El juicio moral personal sigue un guión parecido, con la diferencia de que ahora usted está en un puente sobre los raíles y tiene a su lado a un extranjero. Para salvar a las cinco personas que serán atropelladas puede usted arrojar al extranjero a los raíles, deteniendo así el tranvía. ¿Es correcto obrar así?

Lo interesante no es tanto la respuesta que puedan dar los participantes del experimento como las zonas cerebrales que se les activan de forma distinta cuando se enfrentan a juicios morales personales, juicios morales impersonales y juicios que no tienen contenido moral. De acuerdo con los resultados obtenidos por Greene y colaboradores (2001), la condición personal (–puente) – activó de manera significativamente mayor el giro medial frontal –áreas de Brodmann –(BA–) 9 y 10–, el giro posterior cingulado –BA 31– y el giro angular en los dos hemisferios –BA 39. Todas esas áreas se consideran relacionadas con el procesamiento de las emociones. Por el contrario, los juicios morales impersonales y los neutros activaron de manera significativamente mayor el giro medial frontal derecho –BA 46– y el lóbulo parietal de ambos hemisferios –BA 7/40–, áreas que se relacionan con la memoria de trabajo. El resultado indica, pues, una implicación de las emociones en los juicios personales frente al cálculo presente en los impersonales y los neutros.

Existen, como decíamos, algunas sombras en el diseño experimental de Greene y colaboradores (2001). Aunque los sujetos de los experimentos opten por una solución distinta en el caso de la palanca y en el del puente, es más que dudoso –como sugieren, por otra parte, los propios autores al final de su artículo– que quepa llamar “impersonal” a la acción cuando se nos obliga a sacrificar una persona, y todavía más digno de sospecha que esas acciones impersonales activen los mismos circuitos en el cerebro que los juicios no morales al estilo de si es correcto utilizar nueces normales en una receta pensada para nueces de macadamia. O bien la inteligencia humana esconde unas ciertas claves de perversidad e indiferencia hacia la suerte de nuestros congéneres o el experimento está mal diseñado.

Patricia Teixidor 9/5/05 17:20

Eliminado: 10

El trabajo de Jorge Moll y colaboradores (2002) ofreció a tal respecto algunas pistas usando dilemas que implicaban juicios morales –por ejemplo, “el juez condenó a un inocente”–, juicios no morales neutros –“los niños obesos deben seguir dieta”–, juicios no morales pero desagradables –“limpió el retrete con la lengua”– y juicios sin sentido –“el turno vital de los zapatos bebidos era hermano”. Los juicios morales activaron la corteza medial orbitofrontal, el polo temporal y el surco temporal superior del hemisferio izquierdo, mientras que los no morales pero desagradables lo hicieron respecto de la amígdala izquierda, el giro lingual y el giro lateral orbital. En opinión de los autores, la coincidencia en este último caso con las zonas que Greene y colaboradores (2001) indicaban como propias de los juicios morales personales apunta a la activación de zonas emotivas no tanto por la necesidad de decidir la moralidad de una acción como por las circunstancias desagradables de las conductas que se sugieren, de evidente importancia a la hora de tirar a una persona desde un puente. Por lo que hace a la activación ligada al juicio moral, el trabajo de Moll y colaboradores (2002) confirmó pautas ya conocidas como es la implicación del córtex medial orbitofrontal. Pero el hecho de que los juicios morales utilizados no activasen zonas límbicas y sí zonas occipitales relacionadas con la visión plantea la necesidad de llevar a cabo nuevos experimentos con más sujetos y en condiciones mejor controladas.

El órgano de la inteligencia (II): productores de símbolos

Conocer cómo se realizan las conexiones de las neuronas al establecer las redes que llevan hacia los juicios, ya sean morales o, como en el caso de nuestros propios experimentos, estéticos (Cela-Conde *et al.*, 2004), es necesario para tener una idea, siquiera somera, acerca del procesamiento mental. Pero incluso cuando se disponga de un mapa espacial y temporal de las funciones cognitivas –algo que tardará en llegar– quedará todavía pendiente el explicar cómo se produjo la evolución de esas capacidades. En el caso de la inteligencia que podríamos relacionar con el universo de la estética y su sentido simbólico, el registro fósil proporciona algunas evidencias controvertidas. Si bien nadie duda acerca del contenido profundamente simbólico y el propósito declaradamente estético de las policromías en tradiciones como la châtelperroniense o la magdaleniense dentro de la “revolución artística” del Paleolítico Superior europeo, sostener que ése es el inicio de la inteligencia simbólica supone una afirmación muy arriesgada. Si dejamos de lado el asunto de los enterramientos neandertales, sometido a grandes dudas, existen indicios muy anteriores de un pensamiento simbólico. Entre ellos, algunos artefactos achelenses como el metatarsiano de elefante del Paleolítico Inferior procedente de Bilzingsleben (Alemania), con 300 000 años de edad (Behm-Blancke, 1983), o la “Venus” de Berekhat-Ram (altos del Golán, entre Siria e Israel), incluso algo más antigua tal vez (Goren-Inbar, 1986). Los yacimientos musterrienses, los típicos de los neandertales, proporcionan piedras grabadas como el artefacto de Quneitra (Golán, de nuevo) (Goren-Inbar, 1990), e incluso los marfiles tallados y las conchas perforadas de la cueva del Reno (Arcy-sur-Cure, Francia) que recuerdan mucho a los objetos decorativos del châtelperroniense (Hublin *et al.*, 1996).

En realidad, no cabe sorprenderse del hallazgo de artefactos de carácter simbólico antes de que los elementos decorativos fuesen comunes en las cuevas del Paleolítico Superior del sur de Europa. De hecho, lo que supondría un enigma mayúsculo es la ausencia de símbolos en épocas anteriores. La “revolución artística” de los yacimientos europeos tiene no mucho más de 40 000 años, mientras que existieron seres humanos de aspecto

Patricia Teixidor 9/5/05 17:20

Eliminado: 10

moderno desde un periodo que se remonta atrás hasta los 150.000-200.000 años. Entender que las capacidades cognitivas humanas actuales no aparecieron con nuestra especie sino que responden a algunos cambios jamás identificados como el que, según Grover Krantz (1988) afectó al lenguaje hace 40 000 años, es una especulación sin apoyos empíricos dignos de tal nombre. Y en el momento en que se han rastreado con cierto método las evidencias de un pensamiento simbólico “fuera” de Europa anteriores a esa fecha, han aparecido. Así, Sally McBrearty y Alison Brooks (2000) proporcionaron una multitud de ejemplos en los que los artefactos con indicios de simbología se extienden a lo largo del continente africano durante la tradición de la edad Media de Piedra, que alcanza más de 200 000 años. La documentación acerca de las piezas de ornamento personal procedentes de la cueva de Blombos (Sudáfrica), con 75 000 años (Henshilwood et al., 2004), confirma la presencia de una mente artístico/simbólica semejante a la nuestra que es muy anterior a la ocupación del sur de Europa por parte de los seres humanos de aspecto moderno.

Tales hallazgos no nos proporcionan un retrato preciso acerca de cómo evolucionó la inteligencia, pero contribuyen a establecer un aspecto de cierto interés. La “mente simbólica” fue atribuida por Terrence Deacon (1996, 1997) a *Homo sapiens*, como consecuencia –a título de hipótesis– de ciertos cambios que debieron tener lugar en la corteza prefrontal de nuestra especie. Pues bien, es justo ésa la zona identificada como crucial para el establecimiento de redes neuronales en la mayor parte de los trabajos de localización mencionados a lo largo de este capítulo (Cela-Conde et al., 2004; Greene et al., 2001; Moll et al., 2002; Sanfey et al., 2003). Así que no sabemos gran cosa del camino evolutivo de nuestra mente, pero estamos, al menos, comenzando a entenderlo.

Referencias

- Adolphs, R.; Tranel, D. y Damasio, A. (1998). The human amygdala in social judgement. *Nature*, 393: 470-474.
- Aiello, L.C. y Wheeler, P. (1995). The expensive tissue hypothesis: the brain and the digestive system in human and primate evolution. *Current Anthropology*, 36: 199-221.
- Axelrod, R. (1981). The emergence of cooperation among egoists. *The American Political Science Review*, 75: 306-318.
- Axelrod, R. y Hamilton, W.D. (1981). The evolution of cooperation. *Science*, 211: 1390-1396.
- Bechara, A.; Damasio, H.; Damasio, A.R. y Lee, G.P. (1999). Different contributions of the human amygdala and ventromedial prefrontal cortex to decision-making. *Journal of Neuroscience*, 19: 5473-5481.
- Behm-Blancke, G. (1983). Altpaläolithische Gravuren von Bilzingsleben, Kr. Artern. *Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift*, 24: 304-320.
- Brosnan, S. y De Waal, F. (2003). Monkeys reject unequal pay. *Nature*, 425: 297-299.
- Cela-Conde, C.J.; Marty, G.; Maestu, F.; Ortiz, T.; Munar, E.; Fernández, A.; Roca, M.; Rossello, J. y Quesney, F. (2004). Activation of the prefrontal cortex in the human visual aesthetic perception. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(6): 6321-6325.
- Chomsky, N. (1992). Explaining language use. *Philosophical Topics*, 20: 205-231.

Usuario autorizado 8/5/05 11:46

Eliminado: .

Patricia Teixidor 9/5/05 17:20

Eliminado: 10 .

- Damasio, H.; Grabowski, T.; Frank, R.; Galaburda, A.M. y Damasio, A.R. (1994). The return of the Phineas Gage: clues about the brain from the skull of a famous patient. *Science*, 264: 1102-1105.
- De Heinzelin, J.; Clark, J.D.; White, T.; Hart, W.; Renne, P.; WoldeGabriel, G.; Beyene, Y. y Vrba, E. (1999). Environment and behavior of 2.5-million-year-old Bouri hominids. *Science*, 284: 625-629.
- Deacon, T. (1997). *The symbolic species*. Nueva York: W.W. Norton & Company.
- Deacon, T.W. (1996). Prefrontal cortex and symbol learning: why a brain capable of language evolved only once. En: *Communicating meaning: the evolution and development of language*. (Ed. por B.M. Velichkovsky y D.M. Rumbaugh), pp. 103-138). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Dennett, D.C. (1981). True believers: the intentional strategy and why it works. En: *Scientific explanation*. (Ed. por A.F. Heath). Oxford: Oxford University Press.
- Dennett, D.C. (1987). *The intentional stance*. Cambridge: Bradford Books.
- Forrest, S. (1985). *Documentation for Prisoner's Dilemma and norms programs that use the genetic algorithm*. Albuquerque: The University of New Mexico.
- Goren-Inbar, N. (1986). A figurine from the Acheulian site of Berekhat Ram. *Mi'Tekufat Ha'Even*, 19: 7-12.
- Goren-Inbar, N. (Ed.). (1990). *Quneitra: a mousterian site on the Golan Heights*. (Monographs of the Institute of Archaeology, Vol. 31). Jerusalén: Hebrew University.
- Greene, J.D.; Sommerville, R.B.; Nystrom, L.E.; Darley, J.M. y Cohen, J.D. (2001). An fMRI investigation of emotional engagement in moral judgment. *Science*, 293: 2105-2108.
- Güth, W.; Schmittberger, R. y Schwarze, B. (1982). An experimental analysis of ultimatum bargaining. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 3: 367-388.
- Henshilwood, C.; D'Errico, F.; Vanhaeren, M.; Van Niekerk, K. y Jacobs, Z. (2004). Middle Stone Age shell beads from South Africa. *Science*, 304: 404.
- Hublin, J.J.; Spoor, F.; Braun, M.; Zonneveld, F. y Condemi, S. (1996). A late Neanderthal associated with Upper Palaeolithic artefacts. *Nature*, 381: 224-226.
- Humphrey, N.K. (1976). The social function of intellect. En: *Growing Points in Ethology* (Ed. por P.P.G. Bateson y A. Hinde), pp. 303-317). Cambridge: Cambridge University Press.
- Krantz, G.S. (1988). Laryngeal descent in 40.000 year old fossils. En: *The genesis of language*. (Ed. por M.E. Landsberg), pp. 173-180. Berlín: Mouton deGruyter.
- McBrearty, S. y Brooks, A.S. (2000). The revolution that wasn't: a new interpretation of the origin of modern human behavior. *Journal of Human Evolution*, 39: 453-563.
- Mercader, J., Panger, M. y Boesch, C. (2002). Excavation of a chimpanzee stone tool site in the African rainforest. *Science*, 296: 1452-1455.
- Moll, J.; Oliveira-Souza, R.; Bramati, I. y Grafman, J. (2002). Functional networks in emotional moral and nonmoral social judgements. *NeuroImage*, 16: 696-703.

Sanfey, A.G.; Rilling, J.K.; Aronson, J.A.; Nystrom, L.E. y Cohen, J.D. (2003). The neural basis of economic decision-making in the ultimatum game. *Science*, 300:1755-1758.

Searle, J. (1980). Minds, brains and programs. *The Behavioral and Brain Sciences*, 3: 417-424.

Tobias, P.V. (1987). The brain of *Homo habilis*: a new level of organization in cerebral evolution. *Journal of Human Evolution*, 6: 741-761.

Trinkaus, E. (1983). *The shanidar neanderthals*. Nueva York: Academic Press.

Wynn, T. (1979). The intelligence of Oldowan hominids. *Journal of Human Evolution*, 10: 529-541.

|

Patricia Teixidor 9/5/05 17:20

Eliminado: 10

|