

nudo y segundo, la huella no está marcada sobre la superficie de la Tierra, sino sobre la superficie de la Luna. Es la huella de una de las pisadas que dio Neil Armstrong en julio de 1969, cuando la NASA consiguió, por primera vez, hacer llegar una nave tripulada a nuestro satélite.

¿Puede la evolución biológica explicar esta huella? Evidentemente no, como no puede explicar los relatos de los textos 1 y 2 o como no puede explicar una catedral, un Ferrari, el grabado de Goya que ilustra esta página o el llamado “fenómeno Beckham”.

Lo que explica todo esto es otro tipo de evolución, la llamada “evolución cultural”, evolución propiamente humana (por eso nos referíamos a ella cuando hablábamos de “proceso de humanización”), porque no hay un proceso semejante en ninguna otra especie animal.

Aunque esta evolución cultural tenga, indudablemente, mucho que ver con nuestra supervivencia biológica como especie, merece, sin embargo, ser estudiada por separado.



FILOSOFÍA

El ser humano
I

Antonio Montesinos
IES La Torreta — Elche

El ser humano

El ser humano tiene de especial que nosotros somos seres humanos. Por eso nos preocupa saber qué es el ser humano, qué dimensiones tiene, porque al buscar respuesta a esas preguntas estamos tratando de conocernos a nosotros mismos. Los hombres se han definido a sí mismos de muchas maneras: animal racional, animal que habla, animal simbólico, animal que utiliza y fabrica herramientas, animal político, animal ético, animal cultural, animal religioso... Todas estas definiciones indican nuestro interés por saber qué es lo que nos hace diferentes de los demás animales. Nos reconocemos como animales, pero distintos. Aquí trataremos de ver qué es lo que tenemos de diferente.

El origen de la vida y del hombre

Podemos encontrar muchas explicaciones diferentes del origen de la vida y del ser humano. Entre éstas estarán los mitos de las diferentes culturas y también las explicaciones que nos ofrece la ciencia. Los textos 1 y 2 recogen dos relatos sobre el origen del hombre.

Texto 1

Cuando Dios hizo la tierra y los cielos no había aún sobre la tierra ningún arbusto campestre, ni había brotado ninguna hierba del campo, porque Dios no había hecho llover todavía sobre la tierra, y no existía hombre que cultivara el suelo; pero brotaba de la tierra un venero que regaba toda la superficie de la tierra.

Entonces Dios formó al hombre del polvo de la tierra, insufló en sus narices aliento de vida y fue el hombre ser viviente.[...]

Dijo Dios: No es bueno que el hombre esté solo; voy a hacerle una ayuda que se acomode a él. Entonces Dios formó del suelo todos los animales del campo y todas las aves del cielo y los condujo al hombre para ver qué nombre les daba; y todo ser viviente llevaría el nombre que le impusiera el hombre. El hombre impuso nombres a todos los ganados, a las aves del cielo y a todos los animales del campo; pero para el hombre no se encontró ayuda que se acomodara a él. Entonces Dios hizo caer sobre el hombre un profundo sopor, y el hombre se durmió. Y le quitó una de las costillas y cerró nuevamente la carne en su lugar; y de la costilla que había quitado del hombre formó Dios a la mujer, y la presentó al hombre. El hombre exclamó:

Por eso dejará el hombre a su padre y a su madre y se unirá a su mujer, y vendrán a ser una sola carne.

Génesis

Texto 5

La posición erecta, el uso de herramientas y la caza social fueron las etapas iniciales del proceso de hominización, aunque todas ellas tenían amplios precedentes en otras especies animales. También los chimpancés caminan a veces rectos y emplean herramientas (por ejemplo, palos mojados con saliva que introducen en los agujeros de los termiteros para cazar hormigas). Los alimoches usan piedras para romper huevos de avestruz. Y los licaones y los lobos son cazadores sociales, igual que los hombres primitivos. El paso decisivo en la hominización fue la aparición del lenguaje, seguramente como medio de comunicación progresivamente flexible, al servicio de la coordinación de la caza social. Los grupos protohumanos menos dotados para la comunicación desaparecerían frente a la competencia de los grupos más comunicativos, los cuales podían coordinar con mucho más éxito las acciones de caza, y podían idear y planear acciones cada vez más complejas. El lenguaje, en efecto, no sólo sirve para comunicarse con los demás, sino también para pensar, planear y razonar.

Para hablar hace falta un aparato fonador adecuado, unas cuerdas vocales y una coordinación muscular precisa. Sólo el hombre posee un aparato así. Los chimpancés, por ejemplo, por más listos que sean, no pueden proferir la variedad de sonidos coordinados necesarios para hablar. Pero eso no es raro que sea mucho más fácil enseñar a un chimpancé a comunicarse con nosotros con signos manuales (como los de los sordomudos) o incluso con signos gráficos (tarjetas con dibujos) que mediante sonidos bucales. Sin embargo, aparte de un aparato fonador y de un oído adecuado, para hablar es necesario un cerebro preprogramado genéticamente para el aprendizaje y el uso del lenguaje. Esta preprogramación tan sólo la posee nuestro cerebro. Los otros animales, incluso los chimpancés, no están programados para usar un código simbólico tan enormemente complejo como el lenguaje. La programación genética del cerebro humano por el lenguaje es el resultado de millones de años de evolución, durante los cuales el cerebro crecía de tamaño para adaptarse a esta programación progresivamente compleja. Nosotros somos los descendientes que aquellos homínidos en los cuales se produjeron las mutaciones y recombinaciones genéticas que favorecieron el citado proceso. Los otros desaparecieron, víctima de la concurrencia de sus congéneres más locuaces y, por tanto, más eficaces en la organización de la caza. En definitiva, es igual decir que el humano ha hecho al hombre como decir que el lenguaje ha hecho al humano. Y todas nuestras diferencias serias respecto al resto de las especies animales se reducen a ésta: el uso del lenguaje.

Jesús Mosterín. Grandes temas de la filosofía actual. Barcelona: Salvat, 1981

cualquier sugerencia de que el cerebro debe algunas de sus propiedades funcionales a la evolución biológica.

P. ¿Qué le pasó a nuestro cerebro hace 50.000 años [cuando la humanidad actual salió de África y aparecen los primeros signos arqueológicos de la actual creatividad de nuestra especie]? ¿Somos todavía los mismos tipos, o estamos aún evolucionando?

R. Nadie lo sabe realmente, pero sospecho que hace entre 50.000 y 100.000 años hubo numerosos cambios en los circuitos internos del cerebro. Es posible que estemos aún evolucionando: las diferencias en el color de la piel y en la tolerancia a la lactosa, por ejemplo, no tienen más que unas pocas decenas de miles de años. Pero en lo que respecta a nuestras mentes, es improbable que estén evolucionando muy deprisa. Las razas humanas, que divergen desde hace 50.000 años, son casi idénticas, si no totalmente idénticas, en sus propiedades psicológicas. Y parece improbable que las contingencias de la supervivencia y la reproducción (qué propiedades conducen a tener más descendencia viable) puedan permanecer constantes en cualquier parte del mundo durante las suficientes generaciones como para que tenga lugar una evolución sustancial.

P. Nuestro cerebro tiene 100.000 millones de neuronas, que forman entre sí unos mil billones de conexiones sinápticas, pero tiene que construirse con menos de 40.000 genes. Esto parece implicar que el control genético del desarrollo cerebral no puede ser muy estricto. Sin embargo, los hermanos gemelos separados en dos familias diferentes desde el nacimiento muestran unas asombrosas y detalladas similitudes psicológicas. ¿Qué significa todo esto?

R. Decir que el control genético del desarrollo cerebral es 'estricto' o 'laxo' es como preguntar si el vaso está medio vacío o medio lleno. Hay una influencia genética sustancial, pero no total. Sospecho que los genes especifican las condiciones de frontera para generar un ser humano funcional —uno que pueda ver, coger, hablar, comprender el mundo...—, pero que permitan una notable cantidad de variación aleatoria dentro de ese diseño general.

P. Cuando uno afirma que el cerebro es el producto de la selección natural, ¿hasta dónde puede llegar explicando cada faceta concreta de la psicología humana?

R. Uno puede responder a la pregunta '¿por qué tal o cual facultad del cerebro funciona como lo hace?'. Eso no dice nada sobre cómo funciona, pero identifica los problemas importantes que hay que explorar, y explica por qué el sistema funciona de cierta forma y no de otras. Una analogía: jamás lograríamos entender a fondo los mecanismos que subyacen a la sed, o a la visión estereoscópica, o a la reacción del cuerpo al estrés, si no entiéramos que esos mecanismos fueron diseñados por la selección natural para resolver los problemas de la regulación de los fluidos y electrolitos corporales, de la percepción de la profundidad y de la movilización del organismo para luchar o para huir. De modo similar, no entenderemos el lenguaje, ni la amistad, ni el amor, ni la ira mientras no sepamos para qué evolucionaron esos sistemas.

ENTREVISTA: Steven Pinker. Por Javier Sampedro. El País. 16-11-2002

Texto 2

Era el tiempo cuando no había personas en la tierra. Durante cuatro días el primer hombre permaneció enrollado en una vaina de guisante. En el quinto día estiró los pies y reventó la vaina y se cayó al suelo, se levantó y era ya un hombre adulto. Se miró, y movió sus manos y brazos, su cuello y piernas, y se examinó con curiosidad.

Después de un rato notó una sensación desagradable en el estómago, y él se inclinó para tomar un poco de agua con la boca en una balsa pequeña. El agua bajó hasta su estómago y se sintió mejor. Cuando levantó de nuevo la vista vio acercándose, con un movimiento ondeante, un objeto oscuro que llegó justo delante de él y se detuvo, y, de pie, lo miró. Era un cuervo, y, en cuanto se detuvo, levantó una de sus alas, colocó su pico, como una máscara, en lo alto de su cabeza, y miró fijamente al hombre, y se levantó y le miró aun más, moviéndose de un lado al otro para verlo mejor. Por fin dijo: "¿Qué eres? ¿De dónde vienes? Nunca he visto algo así." El Cuervo miraba al Hombre, y todavía se sorprendió más al darse cuenta de que ese nuevo extraño ser se parecía mucho a él en la forma.

Entonces el Cuervo le dijo al Hombre que se alejara unos pasos, y asombrado exclamó de nuevo: "¿De dónde vienes? Yo nunca había visto antes algo como tu." A esto el Hombre contestó: "Vengo de la vaina del guisante." Y señaló a la planta de la que había salido. "¡Ah!" exclamó el Cuervo, "yo creé esa planta, pero no sabía que saldría algo como tu. Ahora espérame aquí." Entonces se bajó la máscara y se convirtió de nuevo en un pájaro, y se alejó volando por el cielo hasta que desapareció.

El hombre esperó en el mismo sitio hasta el cuarto día, entonces el Cuervo volvió y traía cuatro bayas en sus garras. Poniéndose la máscara, el Cuervo se volvió al hombre de nuevo y le ofreció dos bayas de camemoro y dos de brezo negro y dice, "Esto es lo que he hecho para que comas. También deseo que sean abundantes sobre la tierra. Ahora cómelos." El hombre tomó las bayas y se las llevó a la boca una tras otra y con ellas satisfizo su hambre que lo había hecho sentirse incómodo.

El Cuervo llevó al Hombre entonces a una cala pequeña que estaba cerca y lo dejó mientras iba al borde de la agua y moldeó un par de trozos de barro en forma de un par de ovejas de montaña que conservó en la mano hasta que se secaron y entonces llamó al Hombre para mostrarle lo que había hecho. El hombre pensó que eran muy bonitas, y el Cuervo le dijo que cerrara sus ojos. En cuanto el Hombre cerró los ojos, el Cuervo se bajó la máscara y agitó sus alas cuatro veces por encima de las figuras, lo que las dotó de vida y se alejaron ya como ovejas de montaña adultas.

Entonces el Cuervo hizo otros dos animales de barro y les dio vida de la misma forma de antes, pero no estaban secos del todo y les quedaban manchas de humedad, por lo que quedaron castaños y blancos, ese fue el origen de los renos de piel moteada. De la misma manera hizo un par de caribús y como sólo dejó que se secaran las barrigas, cuando les dio vida resultó que

sólo tenían blanca la tripa. El Cuervo le dijo al hombre que estos animales serían muy abundantes y que los hombres matarían muchos para comer.

"Debe sentirse muy solo," dijo el Cuervo. "Yo le haré un compañero." Se alejó un poco de donde había hecho los animales y mirando al hombre de vez en cuando hizo una figura que se le parecía mucho. Le colocó en la cabeza una gran cantidad de hierba fina, para que hiciera de pelo. Cuando la figura se le secó en las manos, agitó sus alas por encima y surgió una mujer joven muy bella. "Aquí tienes compañía", chilló el Cuervo, y los llevó detrás de una colina que había cerca.

Relato Inupiat (Canadá) sobre la creación
<http://www.ankn.uaf.edu>



Siguiendo la obra de A. G. Cairns-Smith, *Siete pistas sobre el origen de la vida*; Alianza Editorial, Madrid, 1985, podemos señalar diversas explicaciones posibles sobre el origen de la vida::

1. Alteración de las leyes naturales. La vida es el producto de un milagro, de la intervención de dioses o seres fabulosos que son capaces de alterar o configurar a su gusto las leyes de la naturaleza. Es la explicación que se utiliza en los mitos. Es fácil darse cuenta de que el hecho de no conocer una explicación natural para un fenómeno no nos obliga a suponer que no la tiene y que debe haber una explicación sobrenatural.
2. Acontecimiento anormal. La vida en la tierra es el resultado de una combinación de circunstancias altamente improbables. Eso explicaría que no conociéramos vida en ningún otro lugar del universo. Esta explicación es estéril, porque no busca aclarar las causas de la vida, sino destacar que sean estas las que sean, son raras, improbables, únicas. Es como la primera explicación, la vida es un milagro, en este caso sin dios.
3. Fruto de un plan. Nuestro universo está de tal manera constituido (sea obra de dios o no) que las leyes de su desarrollo y evolución conducían irremediablemente a la aparición de la vida. Al igual que en los dos casos anteriores no sólo no hay, sino que no puede haber pruebas de lo que se afirma. Además es estéril, porque de lo que se trata es de descubrir las causas por las que apareció la vida.
4. Origen extraterrestre. La vida pudo haber aparecido en otro lugar del Universo y haber viajado hasta la tierra. Las colas de los cometas son uno de los candidatos a nave espacial que hubiera traído los primeros gérmenes de la vida. Lo que esta explicación hace es trasladar el problema de la tierra hasta otro lugar, pero no solucionarlo

Texto 4

PREGUNTA. Algunos científicos creen que nuestra mente no es más que un cerebro de mono al que se suma el lenguaje. ¿Está de acuerdo?

RESPUESTA. Oh no, de ningún modo. Los seres humanos tienen una vida mental mucho más rica que los otros simios, incluso dejando de lado su capacidad para comunicarse. La gente puede inferir los estados mentales de otras personas, descifrar cómo funciona su entorno local con gran detalle, manufacturar herramientas con múltiples componentes y usarlas en cadenas complejas de comportamiento. Los humanos tienen emociones que en los monos no existen, o están apenas desarrolladas, como la capacidad de amar al cónyuge, el amor de los padres por sus hijos y las amistades de larga duración entre machos sin relación de parentesco. Me temo que un mono con lenguaje no sería un contertulio muy interesante.

P. Si el lenguaje es un órgano cerebral innato, ¿de dónde salió? ¿De una región cerebral que en los monos hacía otra cosa? ¿De la nada?

R. Si el lenguaje es un órgano, es un órgano como la sangre, la piel o el sistema linfático: un órgano que no está circunscrito a una región discreta del cerebro. Sospecho que surgió de varias áreas cerebrales preexistentes, incluidas las dedicadas al análisis de los sonidos, al control del aparato vocal y a la representación de las acciones de uno mismo y de los demás. La evolución del lenguaje consistió probablemente en la modificación de las conexiones entre esas áreas. También es probable que se dieran cambios en las conexiones internas de otras áreas que, en nuestros antecesores primates, no tenían ninguna función, o casi ninguna. Pero nada impide que un órgano especializado —sea físico o mental— se extienda por un amplio territorio.

P. Darwin convenció a muchos científicos de todo excepto de que la selección natural pudiera aplicarse al cerebro humano. ¿Cree usted que esto sigue pasando?

R. Sí, lo creo. Mucha gente atribuye la estructura de la mente humana a una entidad autónoma llamada 'cultura' o 'sociedad', y rechaza apasionadamente

sabemos qué pregunta formular.

P. ¿Cómo podemos asociar el funcionamiento de las neuronas con las funciones cognitivas superiores: la memoria, el aprendizaje, la percepción o el lenguaje?

R. Uno de los principios más importantes de la organización de nuestro cerebro es el de la localización de funciones, que significa que todas las neuronas presentes en una región poseen la misma función. Las funciones cognitivas están localizadas en regiones específicas del cerebro: la percepción, el lenguaje o la formación de recuerdos, aunque probablemente los recuerdos se almacenan luego en otras áreas.

P. ¿Qué papel tiene el lenguaje en la experiencia consciente?

R. No puedo imaginarme la conciencia sin el lenguaje o algún tipo de manipulación simbólica. La apreciación consciente que tengo acerca de algo tan primitivo como un dolor me hace pensar enseguida sobre cuál es la causa del dolor. Me hablo a mí mismo: '¿Por qué me duele?', '¿está mejorando?', '¿cuándo va a desaparecer?', '¿en qué consiste este dolor?'. Mi experiencia del dolor depende en gran medida de esa conversación que tengo en mi interior.

P. ¿No es eso, en realidad, una racionalización del estado consciente?

R. No, porque creo que sin el lenguaje mi estado consciente sería tan distinto que no lo podría llamar del mismo modo. Esta idea la expresé en un congreso reciente y a nadie le gustó. Christof Koch [profesor del Caltech] estaba seguro de que su perro experimenta algún tipo de conciencia. Pero yo simplemente no puedo imaginarme una experiencia consciente sin el lenguaje.

P. ¿Por qué es especial el *Homo sapiens*? ¿Es por el cerebro?

R. Yo diría que somos tan parecidos al resto de los animales en cualquier aspecto de nuestra biología que lo único que de verdad nos diferencia es nuestro cerebro. Por un lado, es demasiado grande para el tamaño de nuestro cuerpo. Nuestro cerebro es tres veces más grande de lo que nos corresponde si se compara con el resto de los animales.

Pero lo que realmente diferencia nuestro cerebro del de otros primates es su habilidad para el lenguaje. Las áreas responsables del lenguaje lo son también de la habilidad para hablar simbólicamente. Es lo único que nos hace especiales, ¡pero vaya diferencia!

En el texto 5 un autor español, Jesús Mosterín, relata una posible explicación de las ventajas evolutivas que pudo aportarnos el lenguaje: básicamente, nuestro lenguaje habría permitido una mejor coordinación de los miembros del grupo en actividades como, por ejemplo, la caza social.

Goya era un *Homo sapiens*

La huella que aparece en la figura de la página siguiente es la huella de un *Homo sapiens*, pero, primero, no es la huella de un pie des-

La conclusión a la que Cairns-Smith llega es que tratar de ir más allá del hecho de que la vida sobre la tierra se originó hace unos 3 ó 4 mil millones de años, es una tarea improductiva desde el punto de vista científico. La única suposición práctica es pensar que se debió a causas naturales y la tarea debe ser intentar averiguarlas.

Las diversas hipótesis científicas actuales sobre el origen de la vida se basan en la idea de que lo orgánico vino de lo inorgánico. El propio Cairns-Smith propone una hipótesis según la cual los cristales de arcilla estarían en el origen de la formación de las moléculas fundamentales para la vida.

La más aceptada de estas hipótesis tiene su origen en la que formuló A. I. Oparin en los años treinta del siglo XX. Vamos a exponer esta idea adaptando la información ofrecida por <http://fai.unne.edu.ar/biologia/introduccion/2intro.htm>

Hasta mediados del siglo XVII se pensaba que los compuestos orgánicos solo podían formarse por la acción de los seres vivos, la síntesis en el laboratorio de la urea (un compuesto orgánico), dio por tierra con esta creencia. En 1922, el científico ruso, A.I. Oparin propuso que la vida celular había sido precedida por un período de evolución química.

En 1950 Stanley Miller, un estudiante graduado, diseñó un experimento destinado a contrastar la hipótesis de Oparin. En este experimento Miller supuso que la atmósfera de la Tierra hace unos 3000 millones de años se caracterizaba por:

1. ausencia o escasas cantidades de oxígeno libre (es decir no combinado químicamente a otro compuesto)
2. abundancia de: C (carbono), H (hidrógeno), O (oxígeno), y N (nitrógeno)

Los estudios de las modernas erupciones volcánicas avalan la inferencia de la existencia de tal atmósfera.

Miller hizo pasar descargas eléctricas a través de una mezcla de gases que se asemejaría a la atmósfera primordial. En un recipiente de agua, que en el modelo experimental, representaba al antiguo océano, Miller recobró aminoácidos. Posteriores modificaciones de la composición de la atmósfera produjeron muestras o precursores de las cuatro clases de macromoléculas orgánicas.

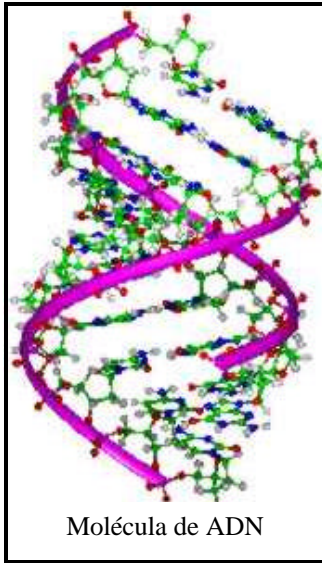
La Tierra primordial era un lugar muy diferente del de nuestros días, con grandes cantidades de energía, fuertes tormentas etc. El océano era una "sopa" de compuestos orgánicos formados por procesos inorgánicos. Los experimentos de Miller y otros experimentos no probaron que la vida se originó de esta manera, solo que las condiciones existentes en el planeta hace alrededor de 3 mil millones de años fueron tales que pudo haber tenido lugar la formación espontánea de macromoléculas orgánicas. Las simples moléculas inorgánicas que

Miller puso en su aparato, dieron lugar a la formación de una variedad de moléculas complejas:

La interacción entre las moléculas así generadas se incrementó a medida que su concentración aumentaba. Estas reacciones podrían haber dado origen a moléculas más largas y complejas. La vida precelular podría haber comenzado con la formación de un ácido nucleico. Los productos producidos en base a esos ácidos nucleicos podrían haber quedado cerca del ácido nucleico y, eventualmente, ser rodeados de una membrana lipoprotéica, lo que habría dado como resultado la primera célula.

A partir de las primeras formas de vida se fueron formando todas las demás por un proceso evolutivo. Fue Charles Darwin quien dio con las claves del proceso de evolución de las especies. La evolución es el resultado de un proceso de selección natural. De la misma forma que los agricultores y ganaderos han venido seleccionando el tipo de plantas o animales que les interesaban, la naturaleza habría ido determinando qué tipo de plantas o animales se adaptaban a sus exigencias. Los agricultores y ganaderos seleccionan eliminando de la reproducción los ejemplares que no se ajustan a lo que ellos quieren. De la misma forma en la naturaleza no todos los miembros de una especie tienen las mismas probabilidades de llegar a reproducirse en un medio dado. Las características de los animales que consiguen tener descendencia son las que perdurarán en la siguiente generación, con lo que habrá una serie de características que irán desapareciendo, con lo que con el transcurso del tiempo la especie habrá cambiado.

Vídeo 1
El experimento de Miller fue reproducido para la serie de televisión "Cosmos" de Carl Sagan. Puede verse casi al final del capítulo II "Una voz en la música del cosmos"

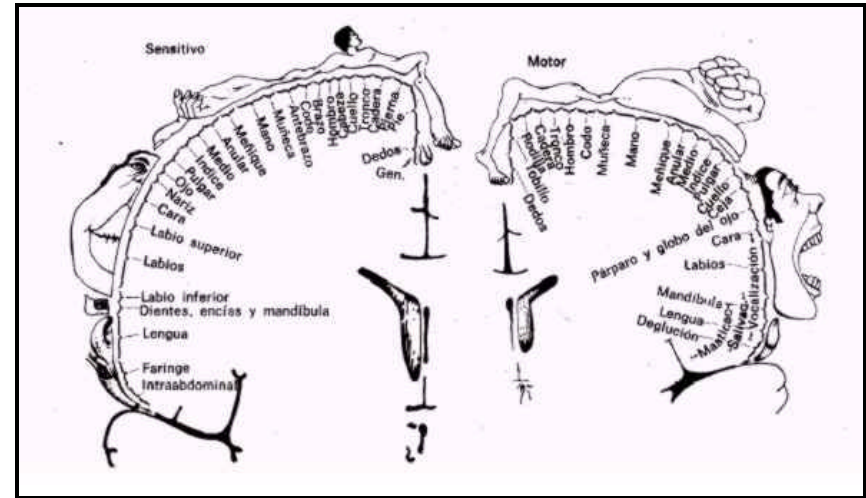


Molécula de ADN

Vídeo 2
El capítulo II de la serie "Cosmos" de Carl Sagan constituye una buena divulgación de la teoría de la evolución

La teoría de Darwin completada con los conocimientos actuales en genética y genética de poblaciones (mutaciones, deriva genética, etc.) es hoy en día uno de los pilares más sólidos de nuestro conocimiento científico.

Si en muchos relatos míticos (por ejemplo en la Biblia) el hombre aparece como un



Texto 3
ENTREVISTA: CHARLES STEVENS — PROFESOR 'HOWARD HUGHES' DEL INSTITUTO SALK
'Lo que realmente diferencia nuestro cerebro es su habilidad para el lenguaje'
El País. DOMINGO - 01-09-2002

Chuck Stevens, doctor en medicina y físico, es profesor de investigación del Instituto Salk (California) y profesor externo y miembro del comité científico del Instituto de Santa Fe de ciencias de la complejidad, en Nuevo México. Entre sus numerosos trabajos en neurobiología destacan sus descubrimientos acerca de la estructura de la sinapsis y de los mecanismos de transmisión de la información en el cerebro, así como de los mecanismos moleculares de la memoria.

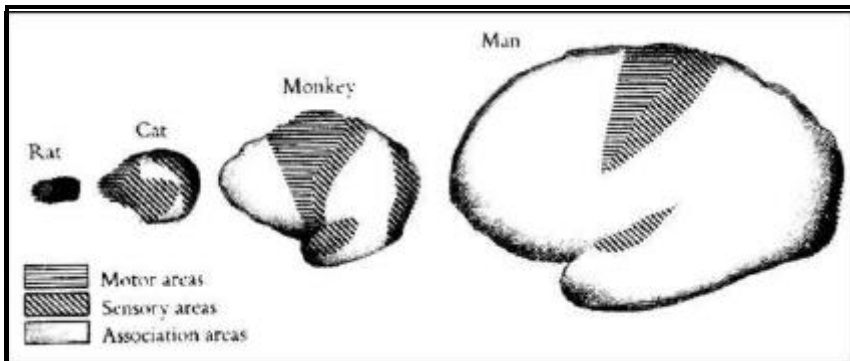
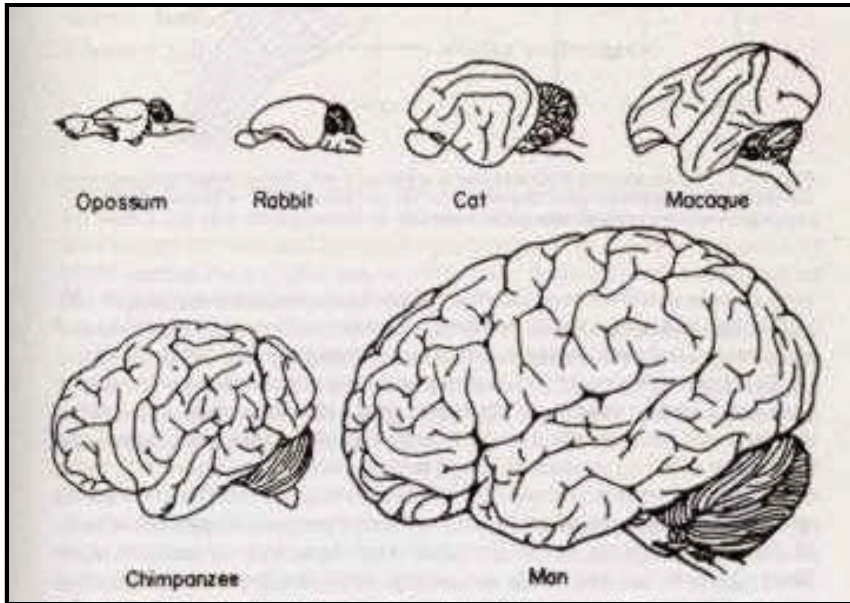
[...]

P. ¿Qué papel ha jugado la evolución para dar forma al cerebro?

R. Si comparamos nuestro cerebro con el de otros mamíferos, se comprueba el gran parecido que tienen. Mirando el cerebro de un ratón se pueden identificar las partes de nuestro cerebro rápidamente, porque son todas homólogas. Nuestro cerebro es como es porque comenzó siendo similar al de animales más antiguos y gradualmente evolucionó hasta convertirse en lo que es hoy día.

P. ¿En qué estado se encuentra el debate cerebro/ mente?

R. Todos los investigadores en neurociencia creen que se puede explicar la mente únicamente en términos de la función del cerebro. Pero todavía es un misterio el modo en que se originan nuestras vívidas experiencias a partir del funcionamiento de las neuronas. Es fácil comprender cómo hacer que un robot actúe como un ser humano, pero es muy difícil comprender por qué puedo experimentar el color rojo de una bandera. Yo pienso que simplemente no



una parte muchísimo mayor al área asociativa que es la encargada de realizar funciones superiores, como el aprendizaje o el pensamiento.

Además hemos dicho que nuestro cerebro está diseñado para el lenguaje. En efecto, las áreas del cerebro dedicadas al manejo de los órganos dedicados al lenguaje son muy amplias en comparación al espacio que se dedica a otros órganos (ver la figura de la página siguiente). Pero es que además hay áreas específicas para el lenguaje, como el área de Broca y la de Wernike. Además, las últimas teorías sobre el origen del lenguaje (ver **Texto 4**) sostienen la existencia de una base genética para el lenguaje. Para estos autores, como Steven Pinker, el lenguaje sería un órgano cerebral innato que se desarrolló en el curso de nuestra evolución.

ser especialísimo por haber sido creado por Dios de forma que se pareciera a Él, según la teoría de la evolución el hombre aparece como un animal más, descendiente de otros animales, como una parte más de la naturaleza.

Sin embargo, aun siendo una especie animal más tiene sentido preguntarnos qué es lo que nos caracteriza frente a las demás especies, cuáles son las características que nos hecho superar las pruebas selectivas de la naturaleza, cuáles son los mecanismos adaptativos que nos han permitido llegar hasta aquí.

Hominización y humanización.

Quando se habla del proceso evolutivo que ha conducido hasta nosotros suele distinguirse entre el proceso de hominización y el proceso de humanización. El proceso de hominización sería aquél que conduciría al ser humano como especie biológica, *Homo sapiens sapiens*, refiriéndose básicamente a la evolución física. El proceso de humanización, en cambio, haría referencia a la evolución de características culturales que nos hecho cambiar sin que nos modificásemos biológicamente.

Sin embargo ambos procesos van indisolublemente ligados y son, mientras dura el proceso de hominización (evolución biológica) inseparables, como dos caras de una misma moneda. En efecto, al estudiar las diferentes especies que conducen a la especie humana actual vamos a ver como, progresivamente, se van desarrollando también las habilidades que podemos llamar culturales: construcción de herramientas, dominio del fuego, etc.

En las páginas siguientes encontrarás una tabla que resume algunos hitos en la evolución de los homínidos, fijate como en la última fila "Forma de vida" van apareciendo de forma progresiva elementos culturales, es decir, aprendidos.

Videos 3 y 4
Una magnífica reconstrucción de la evolución humana lo constituyen los dos capítulos de la serie "Caminando entre cavernícolas".

¿Qué nos hace diferentes?

En definitiva podríamos decir que la evolución nos ha dejado en herencia un cerebro diferente que está diseñado (entre otras cosas) para el lenguaje.

Quando afirmamos que el hombre es el animal más inteligente, ¿qué es lo que estamos queriendo decir? ¿Que es el que tiene el cerebro más grande? No, porque, por ejemplo, el nuestro pesa unos 1500 gr. Mientras que el de elefante pesa unos cinco quilos. ¿Acaso

que es el que tiene el cerebro más grande en proporción a su cuerpo? Tampoco, porque hay colibríes que nos superan con mucho en ese aspecto. Los científicos hablan de que somos los primeros en cuanto a lo que llaman cociente de encefalización, en el que se compara el peso del cerebro con el peso del cuerpo, pero corrigiendo la desproporción que existe entre los tamaños de los cuerpos. (Ver presentación con diapositivas "Nuestro cerebro").

A demás, también debemos tener en cuenta la estructura de nuestro cerebro comparándola con la de otros animales. Las dos figuras de

la página 10 ilustran lo que se quiere decir. La de arriba compara el encéfalo del hombre con el de otros animales. Vemos como el nuestro se diferencia por un mayor desarrollo diferencial de la corteza cerebral, que en nuestro caso es la más grande en relación al resto de partes del encéfalo.

En la figura de abajo podemos ver que, además, la distribución de las funciones de las diferentes áreas de la corteza es también muy distinta en nuestro caso. Nosotros dedicamos una parte proporcional muy inferior a las áreas motora y receptora, mientras que dedicamos

Género o especie	<i>Australopitecus</i>	<i>Homo habilis</i>	<i>Homo ergaster</i>	<i>Homo erectus</i>	<i>Homo sapiens neanderthalensis</i>	<i>Homo sapiens sapiens</i>
Cronología	4-2 millones de años	2-1,5 millones de años	1,8 a 1,4 millones de años	1,6 millones a 300000 años	127000 a 40000 años	40000 años a la actualidad
Restos fósiles	- El niño de Taung. Sudáfrica - Lucy. Etiopía	Cráneo de Olduvai. Tanzania	El niño del lago Turkana. Kenia	- El hombre de Java - El hombre de Pekín	El hombre de Neandertal	El hombre de Cromagnon
Estatura	1,20 m	1,40 m	1,60 m	1,70 m	1,60 m	1,65 m
Peso	32 kg	40 kg	55 kg	56 kg	76 kg	65 kg
Capacidad craneal	450 cm ³	De 650 a 800 cm ³	900 cm ³	800 a 950 cm ³	1500 cm ³	1400 cm ³
Locomoción	Bípedo, postura no erguida	Bípeda, erguida	Bípeda, erguida	Bípeda, erguida	Bípeda, erguida	Bípeda, erguida
Forma de vida	- Omnívoros - No conocía técnicas de caza - Se movía en la selva húmeda o en bosques secos - Vivía en África Oriental y Austral	- Herramientas de piedra - Cazador - Habita en sabanas con árboles - Vivía en África	- Vivía de la caza y la recolección - Consumía carne de otros animales - Técnica achelense - Colonizó Europa y Asia	- Fabrica hachas de mano - Usa el fuego para cocer alimentos - Habita al aire libre o en cuevas - Vivía en África, Asia y Europa	- Fabrica hojas de cuchillo y lanzas - Vivía en cuevas - Conocía el fuego - Entierra a sus muertos - Vivía en Europa, Oriente Próximo y Asia Central	- Fabrican útiles de caza, domésticos y decorativos - Conocen la cerámica y la agricultura (Neolítico) - Pinturas rupestres - Habitan en toda la Tierra