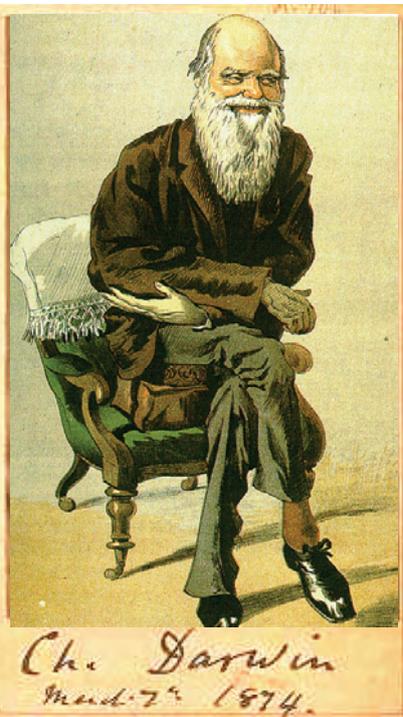


EVOLUCIÓN

VOLUMEN 5 (2) 2010



PENSANDO DESDE LA EVOLUCIÓN, por A. MOYA — 3

ARTÍCULOS:

HERNÁN PÉREZ RAMOS, H.

La bipedestación no pudo liberar nuestras manos, sino que por el contrario, fueron nuestras manos quienes, presumiblemente, liberarían a nuestros pies — 5

MARTÍNEZ GONZÁLEZ, L. E.

La divulgación del Darwinismo en América Latina: José Martí y su ensayo “*Darwin ha Muerto*” (1882) — 19

TAMAYO HURTADO, M.

Dificultades en la enseñanza de la evolución biológica — 23

TOBEÑA, A.

¿El futuro posthumano?: Neurofármacos selectivos y cerebros cotidianos — 29

MORENO, J.

Taxonomía adaptativa, esencialismo innato y la falsa dicotomía entre anagénesis y cladogénesis — 37

CLARAMONTE SANZ, V.

Cómo ilustrar que el diseño inteligente no es Biología sino pseudociencia — 43

VALDECASAS, A. G. y CORREAS, A. M.

¿Un creacionista defendiendo a Darwin? — 55

COMENTARIOS DE LIBROS:

“*Pensar desde la Ciencia*”, de Andrés Moya, por **F. BAQUERO** — 59

“*Bésame Mucho. Cómo criar a tus hijos con amor*”, de Carlos González, por **J. D. IBÁÑEZ ÁLAMO** — 66

NOTICIAS

Primera circular del III Congreso de la SESBE, Madrid 2011 — 68

NORMAS DE PUBLICACIÓN — 70



Editores de eVOLUCIÓN

José Martín y Pilar López

Junta Directiva de la SESBE

Presidente: Andrés Moya
Vicepresidente: Santiago Merino
Secretario: Hernán Dopazo
Tesorero: Rosario Gil
Vocales: Josabel Belliure
Jose Enrique Campillo
Laureano Castro
Jordi García
Arcadi Navarro
Antonio Rosas

eVOLUCIÓN es la revista de la Sociedad Española de Biología Evolutiva (SESBE)

eVOLUCIÓN no tiene necesariamente que compartir todas las ideas y opiniones vertidas por los autores en sus artículos.

© 2010 SESBE

ISSN 1989-046X

Quedan reservados los derechos de la propiedad intelectual.

Cualquier utilización de los contenidos de esta revista deberá ser solicitada previamente a la SESBE.



Sociedad Española de Biología Evolutiva (SESBE)

Facultad de Ciencias
Universidad de Granada
18071 Granada

<http://www.sesbe.org>

e-mail: sesbe@sesbe.org

Para enviar artículos a eVOLUCIÓN:

José Martín y Pilar López
Dep. Ecología Evolutiva
Museo Nacional de Ciencias Naturales
CSIC
José Gutiérrez Abascal 2
28006 Madrid

jose.martin@mncn.csic.es
pilar.lopez@mncn.csic.es

¡LA eVOLUCIÓN NO ESTÁ EN CRISIS!!

Podría pensarse que en estos tiempos de crisis económica global, el ocuparse de cuestiones "no relevantes" para la supervivencia como entender la evolución, debería ser penado por la selección natural. Pero en la SESBE y en su revista eVOLUCIÓN todavía nos quedan muchos ánimos para seguir en nuestra tarea de estudiar y difundir la teoría evolutiva. Y para ello nada mejor que ofrecer un nuevo número lleno de contenidos (más de 70 páginas), y, lo mejor de todo para luchar contra la crisis, ¡¡gratuito!!

Empezamos este número con la carta a los socios del presidente de la SESBE (*Andrés Moya*), donde nos hace un resumen de las nuevas actividades y materiales (congreso, curso, revista, libros, página web) que la SESBE tiene previsto realizar con el objetivo de llevar la ciencia de la evolución a la sociedad.

Además, presentamos varios artículos que tratan sobre: 1) una nueva hipótesis sobre la aparición del bipedalismo en los homínidos; 2) la divulgación del Darwinismo en América Latina por José Martí a finales del XIX; 3) las dificultades que tiene cómo enseñar la evolución en las escuelas; 4) la posible influencia de los actuales neurofármacos en la evolución del cerebro humano; 5) la falsedad de la aparente dicotomía entre anagénesis y cladogénesis; 6) las características que convierten al Diseño Inteligente en una pseudociencia desde el punto de vista de la Filosofía de la Ciencia; y 7) las paradójicas opiniones de un creacionista sobre un libro que comenta la obra de Darwin.

Presentamos además dos comentarios de libros. "*Pensar desde la Ciencia*" de Andrés Moya, donde el autor examina cómo influye el escenario mental del científico en la forma de representar las preguntas que todo hombre está obligado a hacerse a sí mismo. El otro libro, "*Bésame Mucho*" de Carlos González, destaca las implicaciones evolutivas del cuidado de los recién nacidos en nuestra especie.

Por último, nos alegra poder anunciar e incluir aquí la primera circular del III Congreso de la SESBE, que se celebrará en Madrid en Noviembre de 2011, y al que, como parte del comité organizador, os animamos a asistir a todos.

Esperamos que la "crisis" no repercuta en que puedan continuarse todos los estudios evolutivos, ni en la divulgación de la teoría evolutiva, y para ello nada mejor que leyendo "gratis" eVOLUCIÓN.

José Martín y Pilar López
Editores de eVOLUCIÓN

Pensando desde la evolución

Estimados lectores:

La Sociedad Española de Biología Evolutiva (SESBE) es una sociedad científica destinada a la investigación en Biología Evolutiva y a la promoción social del pensamiento evolutivo. La actividad fundamental que muestra la actividad investigadora es el Congreso Nacional de la Sociedad. En este número aparece ya información sobre el **III Congreso Nacional** que se llevará a cabo en Madrid, en Noviembre de 2011. Pero vamos a poner en marcha otras dos actividades relacionadas con la investigación. Una es la de un **Curso Nacional de Evolución** para jóvenes investigadores en Biología Evolutiva. Aprovechando el tercer congreso se llevará a cabo el primero de los citados cursos, que reunirá a una serie de científicos y estudiantes en torno a un determinado tema. El objetivo de la SESBE es ir proponiendo en los sucesivos cursos temas genéricos actuales y fronterizos, como la selección sexual, la evo-devo, la evolución experimental, la especiación, la evolución aplicada, etc. Indicar también que la junta directiva está estudiando la creación de un **premio nacional** (probablemente lo denominaremos 'Beagle') a las mejores trayectorias investigadoras nacionales en evolución.

La segunda gran actividad de la SESBE consiste en la promoción social del pensamiento evolutivo. Para ello contamos con varias herramientas, tres fundamentalmente. La primera de ellas es la **revista eVOLUCIÓN** que concentra una serie de trabajos de divulgación, docencia, historia, pensamiento y reseñas de libros relacionados con la evolución. El objetivo es que esos trabajos se puedan convertir en materiales y fuentes de información sobre la teoría evolutiva. Quisiera animar a todos aquellos que contemplen trabajos de tales características el enviarlos a la editorial para su consideración y eventual publicación. En segundo lugar contamos con la **colección de divulgación científica de la evolución** de la SESBE. El tercer volumen de la colección, sobre simbiosis y evolución, aparecerá próximamente, será distribuido entre los socios y se llevará a cabo la información oportuna cuando el libro aparezca. El cuarto volumen está también en marcha y esperamos que sea una realidad a lo



Andrés Moya, Presidente de la SESBE

largo del 2011 o principios de 2012. A través de un consejo de dirección de la colección estamos pretendiendo presentar una colección con ciertos elementos uniformizadores de estilo y nivel que puedan ser una seña de identidad de la colección cara al futuro. Además de la colección, la SESBE contempla la posibilidad de apoyar publicaciones específicas más especializadas. La tercera herramienta es nuestra dinámica **página web**, que contiene un amplio abanico de recursos e informaciones sobre biología evolutiva para uso general. Es de destacar los materiales docentes varios para la enseñanza de la evolución, la información sobre eventos nacionales e internacionales en evolución o los foros que estamos creando para la discusión de la educación en enseñanzas no universitarias de la evolución, el impacto del pensamiento evolutivo en las ciencias sociales o en la medicina. El objetivo de estos foros es poder elaborar sendos documentos que poder presentar al III Congreso de la Sociedad, aprobarlos en la junta regular de los socios y el poder utilizarlos, entonces, en los ámbitos apropiados. Animo a todos aquellos que estén interesados a participar en los mismos. La experiencia piloto con los tres primeros foros nos dirá si ha valido la pena el esfuerzo. Dependiendo de su éxito continuaremos con otros foros en un futuro.

Recibid un cordial saludo

Andrés Moya
Presidente de la SESBE



Cómo hacerse miembro de la SESBE...

Para hacerse miembro de la Sociedad Española de Biología Evolutiva hay que realizar 3 trámites muy sencillos

- Crear una cuenta nueva en la base de datos de la web de la SESBE (www.sesbe.org) completando los datos personales (como mínimo los campos obligatorios).
- Realizar el pago de la cuota anual de 10 ó 20 euros (según sea miembro estudiante u ordinario) en la siguiente cuenta corriente de **Bancaja**:

Número de cuenta: 2077 2009 21 1100743151
Código IBAN: IBAN ES32 2077 2009 2111 0074 3151
Código BIC (SWIFT): CVALESVVXXX

- Remitir el comprobante de pago bancario junto con los datos personales por fax, correo postal o electrónico (escaneado-pdf) a la tesorería de la SESBE:

Prof. María Rosario Gil García
Professora Titular de Genètica
Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biología Evolutiva,
Parc Científic de la Universitat de València
C/ Catedrático Agustín Escardino, 9
46980 Paterna (València)

Dirección Postal: Apartat Oficial 22085. 46071 València
e-mail tesorería: tesoreria@sesbe.org
Fax: +34 96 354 3670

- Una vez completados los tres trámites, la tesorera se pondrá en contacto con el nuevo socio para comunicarle que el proceso se ha realizado con éxito, activará su cuenta y le dará la bienvenida en nombre de la Junta Directiva.

La bipedestación no pudo liberar nuestras manos, sino que por el contrario, fueron nuestras manos quienes; presumiblemente, liberarían a nuestros pies

Hernán Pérez Ramos

Avda. de la Costa Blanca, 14, buzón 44, Playa San Juan, 03016, Alicante.
E-mail: puchoramos0562@yahoo.es

RESUMEN

La extraordinaria hipótesis desarrollada por Leslie Aiello y Peter Wheeler, basada en la relación inversa entre el tamaño del cerebro de los primates y el volumen de su aparato digestivo, ha provocado que nos replanteáramos decidida y radicalmente la validez de las tesis que proponen que el surgimiento de nuestro linaje, el de los homínidos, ocurriría como consecuencia del desarrollo de la inteligencia ecológico-tecnológica (la confección y el uso de herramientas), para dar preponderancia a las hipótesis que proponen que nuestra aparición estaría vinculada al desarrollo de la inteligencia social (el desarrollo y proliferación de las habilidades necesarias para la convivencia social). En el presente artículo intentaremos argumentar que la hipótesis de Aiello y Wheeler mencionada también pone en entredicho el papel que pudo desempeñar la bipedestación en el proceso de surgimiento de los homínidos. En otras palabras, trataremos de explicar al lector: que es probable que el hecho de que fuésemos bípedos no nos hizo más inteligentes; sino que por el contrario, el que fuésemos más inteligentes desde el punto de vista ecológico-tecnológico sería a la postre lo que nos permitiría andar sobre nuestras extremidades posteriores. En el marco del desarrollo lógico de la tesis que expondremos, intentaremos argumentar; teniendo en cuenta que previsiblemente el período de programación del cerebro de un primate ocurre desde el destete a la pubertad (como sugiere Robin Dumbar), que es posible que un primate se volviese más inteligente sin necesidad de que para ello le creciese el cerebro. Argumentaremos que ello podría ocurrir como consecuencia de que las informaciones no existen en las neuronas propiamente dicho sino en las interconexiones sinápticas (las interconexiones que las neuronas hacen con otras neuronas), de manera que si crece el período de programación del cerebro; el tiempo durante el cual, mediante la neuroplasticidad (interconexión neuronal), los primates se pertrechan de los comportamientos que les permitirán competir por la vida en el futuro, es probable que un individuo llegara a ser más inteligente y por ende, mejor competidor que el resto de sus parientes de clan, sin necesidad de tener una sola neurona más en su cerebro. Hecho este que nos permitiría recobrar; para el acervo de nuestros conocimientos evolutivos, las hipótesis acerca de nuestro surgimiento, basadas en el desarrollo de la inteligencia ecológico-tecnológica. *eVOLUCIÓN* 5(2): 5-18 (2010).

Palabras Clave: Bipedestación, Área de Broca, Surgimiento de los Homínidos, Crecimiento del Cerebro, Confección de Herramientas, Migración del Agujero Occipital, Modificación del Ala Iliaca de la Cadera, Neuronas Espejo, Afasia de Broca, Período de Programación del Cerebro En Primates, Relación entre el Crecimiento del Cerebro y la Inteligencia.

ABSTRACT

The extraordinary hypothesis developed by Lslie Aiello and Peter Wheeler, base don the inverse relationship between brain size of primates and the volume of their digestive system, has led us to radically rethink the validity of the thesis proposing that the emergence of our lineage, the hominids, would occur following the development of eco-technological intelligence (the making and use of tools), to give prominence to the hypothesis that propose that our appearance would be linked to the development of social intelligence (the development and proliferation of the skills necessary for social coexistence.). In this article we will try to argue that the hypothesis of Aiello and Wheeler also calls into question the role he could play standing in the process of emergence of hominids. In other words, we will try to explain to the reader that it is likely that the fact that we were bipeds did not make us smarter, but on the contrary, that we were more intelligent from the point of eco-technology would ultimately enabled us to walk on our hind legs. Under the logical development of the thesis wee will discuss, we will try to argue taking into account that expected the programming period of a primate brain occurs from weaning to puberty (as suggested by Robin Dumbar), that it is possible for a primate to become smarter without the need of the brain to grow for it. We will argue that this could occur because the information do not exist in neurons but in synaptic interconnections (the interconnections that neurons make with other neurons), so if the programming period of the brain grows, the time during which, through neuroplasticity (neural grows, the time during which, through neuroplasticity (neural networking) primates are armed with the behaviours that will enable them to compete for the future, it is

likely that an individual would become more intelligent and hence better competitor than the rest of their clan relatives, without having a single neurons more in his brain. This fact would allow us to recover, for the wealth of our evolutionary knowledge, hypotheses about our emergence from the development of eco-technological intelligence. *eVOLUCIÓN 5(2): 5-18 (2010)*.

Key Words: Bipedación, Hominids Emergence, Brain Growth, Confections of Tool, Occipital Hole Migration, Wing Iliaca Modification of the Hip, Mirror Neurons, Broca Aphasia, Brain Programming Period in Primates, Relation Among Brain Growth and Intelligence in Primates.

LAS TEORÍAS QUE EXPLICAN: ¿POR QUÉ NOS VOLVIMOS BÍPEDOS?

Una vez que se descubre que los ardipitecos; quienes andaban preferentemente sobre sus extremidades posteriores, no vivían en las sabanas como debería haber sucedido (en consonancia con la teoría que supone que un cambio medioambiental es lo que provocaría que nos volviésemos bípedos) sino en zonas boscosas y en el límite entre la sabana y el bosque, una pléyade de prestigiosos investigadores se entregó en cuerpo y alma a la difícil tarea de encontrar una explicación razonable que nos permitiera entender, qué provocaría que los primeros ejemplares de homínidos se alzarán sobre sus extremidades posteriores y comenzaran a andar de forma bípeda. Entre las hipótesis desarrolladas destacan dos que intentaremos analizar a continuación.

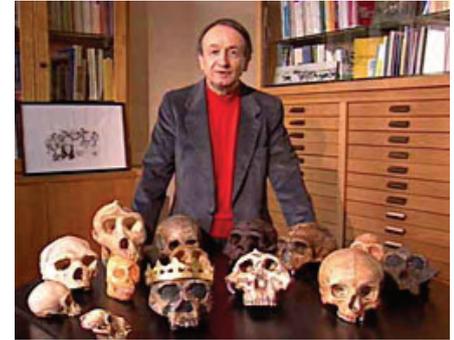
La hipótesis de Jean Chaline

Jean Chaline, prestigioso paleontólogo francés, propone que el principal cambio que favorecería la marcha bípeda es: *que dejara de migrar el agujero occipital*. Veámoslo en detalles.

Todos los primates nacemos con el foramen magnum (el lugar por donde salen del cráneo los nervios que desciende a través de nuestra columna vertebral) en la base del cráneo ya que esta posición facilita el parto; pero excepto en nosotros, en el resto de nuestros parientes el agujero occipital migra hacia la parte posterior de la cabeza. Disponer del foramen magnum en la base del cráneo (la cabeza sobre los hombros) facilita en gran medida la marcha bípeda, lo que queda más que atestiguado por la circunstancia de que los chimpancés, menores de tres años (con el agujero occipital en la base del cráneo) utilizan la bipedación en la inmensa mayoría de sus desplazamientos; sin embargo, una vez que se produce la migración del foramen magnum a la parte posterior de sus cabezas, nuestros parientes reducen drásticamente el empleo de la marcha bípeda como medio de locomoción. De todo lo referido Jean Chaline extrae la conclusión de que quizás un individuo experimentó la desaparición de la información genética que regula la migración del agujero occipital y ello le permitiría continuar utilizando preponderantemente la marcha bípeda en todos sus desplazamientos y

quizás también dicha característica luego se transmitiría a toda la población.

Si algo es realmente destacado en la hipótesis de Chaline es el hecho de considerar que la no migración del agujero occipital pudiera ser un factor de primera importancia en el marco del pro-



Jean Chaline

ceso de adopción de la marcha bípeda por parte de los primeros homínidos. Pero la pregunta que no se hace Chaline es: ¿por qué la selección natural; naciendo todos los primates con la cabeza sobre los hombros (hecho que facilita la bipedación), se tomó el trabajo de diseñar un conjunto de instrucciones que regulan el proceso durante el cual el agujero occipital se desplaza a la parte posterior del cráneo en todos los primates? Esto es exactamente lo mismo que preguntarnos, ¿Qué tamaño ventaja le reportaría a un primate llevar la cabeza delante de los hombros (el foramen magnum en la parte posterior del cráneo)?, que provocaría que la selección natural desarrollase un conjunto de instrucciones destinadas a producir la migración del agujero occipital, de la base del cráneo a su parte posterior.

Veamos: La cabeza delante de los hombros (el agujero occipital en la parte posterior del cráneo), sostenida por los poderosos músculos del cuello de los primates, ostenta un grado de movilidad, flexibilidad y rapidez de movimientos, infinitamente superior que cuando la cabeza se halla sobre los hombros (foramen magnum en la base del cráneo). En otras palabras, cuando la principal arma con la que cuenta un individuo para “imponer sus genes” (defenderse de los depredadores y pelear contra los rivales por el derecho a reproducirse, por los refugios, por el territorio, por la comida y para dar caza a sus presas) es la fuerza de su mordida, el largo de sus dientes y el filo de sus colmillos, llevar la cabeza sobre los hombros (y no delante de estos) reduciría en extremo la posibilidad de desplazar la boca; con la flexibilidad, facilidad y velocidad requeridas, para asestar un certero mordisco que paralice el ataque de un rival o una furibunda dentellada que

detenga; durante un instante al menos, el ataque de un depredador. Tal sería el grado de discapacidad que le produciría a un primate el hecho de portar la cabeza sobre los hombros a la hora de utilizar la boca como la estructura responsable de las funciones de ataque y defensa, que este hecho impediría; sin dudas, que este individuo se impusiera a los rivales en la lucha para convertirse en macho reproductor, y como consecuencia de ello la característica de la que es portador (el agujero occipital en la base del cráneo) en ningún modo podría transmitirse a las próximas generaciones con la regularidad necesaria para pudiera extenderse a toda la población.

¿Qué conjunto de circunstancias tendrían que acontecer entonces para que pudiese dejar de migrar el agujero occipital y con ello se diesen las condiciones imprescindibles (según Chaline) para que pudiésemos bipedar?

En mi opinión, solo cuando otra estructura del cuerpo fuese capaz de sustituir a la boca en las funciones de ataque y defensa contra rivales, presas y depredadores, se darían las condiciones necesarias e imprescindibles para que el agujero occipital dejase de migrar a la parte posterior del cráneo, ya que la boca quedaría libre de ser la responsable de un conjunto de tareas inalienables a la vida relacionadas con la “imposición de los genes”.

El uso recurrente que hacen los chimpancés, de ramas, palos y objetos arrojados en el marco de sus trifulcas con otros individuos, es sin dudas una poderosa evidencia que parece apuntar, que probablemente fue nuestra mano derecha armada de palos, huesos y piedras (las primeras armas-herramientas) quien sustituiría a la boca en la ejecución de las tareas relacionadas con la protección y la defensa del individuo. De aquí se me hace lógico inferir que: hasta que la mano no fuese capaz de alcanzar la destreza necesaria en la elaboración y manejo de las primeras armas-herramientas; como para que el golpe asestado con un palo a un rival fuese más disuasorio que un furibundo mordisco, no se darían las condiciones imprescindibles para que dejase de migrar el foramen magnum y como consecuencia (si Chaline está en lo cierto al afirmar que la no migración del agujero occipital es el factor determinante para que nos volviésemos bípedos) se diesen las condiciones necesarias para que pudiésemos adoptar la marcha bípeda.

En resumen, la conclusión que podemos extraer de la teoría de Jean Chaline es: que antes que se diesen las premisas necesarias para que pudiésemos andar sobre nuestras manos de abajo, nuestras manos de arriba tendrían que ser capaces de alcanzar un grado muy alto de destreza en la elaboración y manejo de las primeras herramientas-armas, de lo que se nos hace lógico inferir que en ningún modo la bipedestación pudo liberar las manos para que estas fuesen capaces de confeccionar y blandir las primeras armas-

herramientas; sino que por el contrario, es loable intuir que fueron nuestras manos, al ser capaces de sustituir a la boca en las funciones de ataque y defensa, quienes a la postre liberarían a nuestros pies.

La tesis que defienden Arsuaga y Martínez

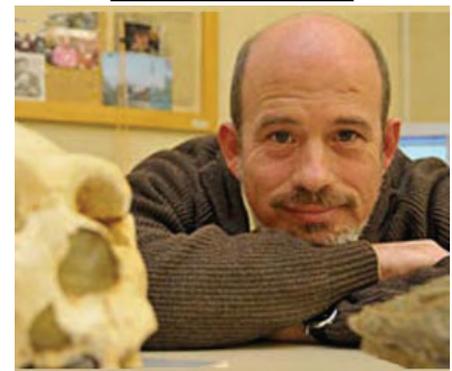
Del mismo modo que sucede con la hipótesis de Chaline, es posible que ocurra con la tesis que los relevantes paleontólogos españoles, Arsuaga y Martínez (1998) defienden en su magnífico libro “*La Especie Elegida*”.

Esta tesis está basada en la modificación del ala ilíaca de la pelvis. Esta reestructuración convierte los músculos glúteo menor y glúteo medio en músculos aductores (estabilizadores de la posición horizontal de la cadera durante la marcha bípeda), dejando de ser músculos extensores. Esta importantísima modificación es lo que nos permite mantener el cuerpo en línea recta con las piernas y por tanto nos posibilita dar grandes zancadas, ya que al estabilizar la cadera, impide que nuestro cuerpo caiga hacia el lado del pie que hemos levantado (como sucede en los chimpancés). Por el contrario, en los cuadrumanos los tres músculos glúteos se encargan de la función de llevar el cuerpo hacia delante y hacia atrás.

¿Qué hace necesario que; en un primate cuadrumano, los tres músculos glúteos se encarguen de la extensión y flexión de la cadera? El hecho de que esto ocurra así es de vital importancia para que el individuo pueda accionar con eficiencia su principal arma, es que para adelantar la boca; y con ella el cuerpo, con la rapidez y contundencia necesaria para sorprender a un rival y asestarle un mordida efectiva, o para retraer la boca, la cabeza y el cuerpo con la rapidez y celeridad imprescindible para evitar un golpe, zarpazo o una mordida en partes vitales como los ojos, las orejas, la nariz, etc., es preciso que la velocidad y la fuerza con la que se extiende y flexiona la cadera sea la de un destello, cosa que se logra cuando los tres músculos glúteos se encargan de esta función.



Juan Luis Arsuaga



Ignacio Martínez

¿Por qué la modificación del ala iliaca de la cadera nunca podría ocurrir antes de que nuestras manos fueran capaces de elaborar y blandir con destreza las primeras armas-herramientas? La variación del ala iliaca, en función de permitirnos bipedar; como expresan Arsuaga y Martínez, hace que dos de los tres músculos glúteos abandonen la función de extensores de la cadera para convertirse en músculos aductores (estabilizadores de la cadera), con ello se pierde una parte importantísima de la fuerza y la velocidad imprescindible para adelantar o retraer el cuerpo; y con él la cabeza, lo que a la postre impediría en extremo el correcto uso de la boca y los colmillos como arma de ataque y defensa contra rivales, depredadores y presas.

A partir de este razonamiento podemos fácilmente inferir que la modificación del ala iliaca de la cadera; la que en opinión de Arsuaga y Martínez nos permite utilizar la marcha bípeda, jamás sucedería antes de que nuestras manos fuesen capaces de elaborar y esgrimir con destreza y acierto las primeras armas-herramientas, por lo que en ningún modo pudo ser la bipedestación quien liberó nuestras manos; sino por el contrario, fueron nuestras manos quienes predeciblemente liberarían a nuestros pies.

SI LA BIPEDESTACIÓN NO PUDO SER QUIEN LIBERÓ NUESTRAS MANOS. ¿QUIÉN LO HIZO?

Nuestras manos; sin los programas motrices que se hallan en las diferentes áreas motoras y en el área motora suplementaria, son exactamente lo mismo que una marioneta sin hilos, circunstancia que se evidencia en las personas que sufren parálisis de las extremidades superiores como consecuencia de un accidente vascular en alguna de las cortezas motoras. En otras palabras, cuando hablamos de la liberación de las manos y de la posibilidad de construir herramientas, a lo que en realidad nos estamos refiriendo es a la posibilidad de confeccionar programas motrices (redes de interconexiones neuronales); que asentaremos en las distintas áreas motoras, y que nos permitirán accionar nuestras manos para construir y emplear las primeras armas-herramientas. Permítame explicarme.

Las condiciones que nos permiten aprender movimientos

La inmensa mayoría de los programas de movimientos que utilizamos los aprendemos a lo largo de nuestra vida, pero las condiciones que nos permiten aprender e instalar en nuestro cerebro programas de movimientos; al parecer, no existen de la misma forma en ambas cortezas cerebrales, lo que parece evidenciarse en la siguiente circunstancia. Una gran parte de las personas adultas que experimentan accidentes

vasculares en la materia blanca (uniones sinápticas entre los axones y las dendritas) de las cortezas motoras izquierdas (experimentan la parálisis del lado derecho del cuerpo) con el tiempo y la rehabilitación recobran en gran medida la movilidad de las extremidades afectadas. Por el contrario la lesión es especular; la que sucede en la materia blanca de las cortezas motoras derechas (se paraliza el lado izquierdo del cuerpo) cuesta mucho más de recuperarse y en muchos casos la recuperación es muy pobre.

Este hecho nos permite intuir que es en alguna medida posible que permanezcan existiendo en nuestra corteza izquierda aquellas condiciones que nos permitieron construir los programas de movimientos (las redes de interconexiones sinápticas que ellos son) durante la primera etapa de la vida, por ello es que las parálisis del lado derecho del cuerpo; cuando se destruye la materia blanca (aces de axones) de las áreas motoras, se recobran muchas más veces y con más celeridad que las parálisis del lado izquierdo del cuerpo. Y también es posible inferir la situación contraria, es lógico suponer que las condiciones que nos permitieron construir los programas de movimientos (las redes de interconexiones sinápticas que ellos son) durante la primera etapa de nuestra vida, no existen cuando somos adultos en la corteza derecha, ello pudiera ser la razón por la que las parálisis del lado izquierdo del cuerpo; en el marco de las mismas condiciones, remiten con menos celeridad y en menor cuantía que sus homólogas del lado derecho del cuerpo.

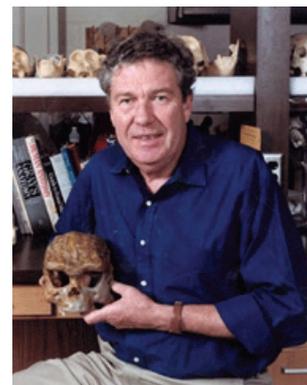
¿Contamos con alguna estructura encargada de confeccionar programas de movimientos (redes de conexiones sinápticas)? ¿Funciona dicho módulo neuronal izquierdo durante toda nuestra vida, mientras que el derecho desaparece después de nuestra infancia?

Nuestra Área de Broca

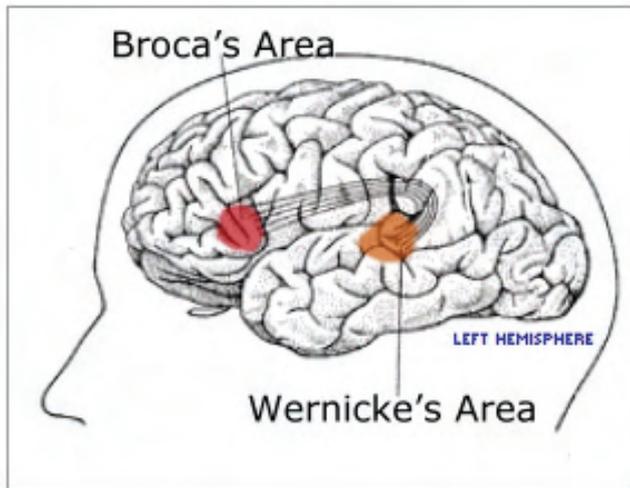
¿Qué estructura cortical parece estar relacionada con la confección de las pautas disposicionales de movimiento (las redes de interconexiones sinápticas que son nuestros programas motrices)?

Alan Walker y el área de Broca de los australopitecos

Para el eminente antropólogo Alan Walker, el área de Broca descubierta en el niño de Turkana no puede en ningún modo estar relacionada con el habla, debido a que el canal medular por el que descienden los nervios que controlarán los movimientos; de expansión y contracción de los pulmones, que ejecutamos al hablar, no es ancho como el



Alan Walker



Localización del área de Broca y del área de Wernicke en el hemisferio izquierdo del cerebro

nuestro sino estrecho como el de los chimpancés. Por mi parte considero que el área de Broca descubierta por Ralf Holloway en australopitecos; en ningún modo puede relacionarse con el lenguaje articulado, puesto que al parecer no existe un área de Wernicke en este linaje de homínidos.

Como sabemos, el área de Broca se responsabiliza de los movimientos que nos permiten pronunciar las concatenaciones de sonidos que son las palabras y el área de Wernicke se encarga de enlazar dichas concatenaciones de sonidos con las imágenes que esas palabras designan (por ello es que cuando oímos la palabra gato, en nuestra mente aparece una imagen de este felino).

Se me ocurre que no tiene sentido que la selección natural ponga en un individuo una estructura encargada de contener los movimientos que nos permiten decir las palabras (el área de Broca presente en los australopitecos) cuando no existe la estructura (el área de Wernicke) encargada de darle significado a esas palabras. Es decir, no tiene sentido que alguien sea capaz de hablar cuando ni siquiera el mismo; ni ningún otro miembro de su clan, será capaz de entender lo que está diciendo, como resultado de no tener un área de Wernicke.

Alan Walker intuye que la verdadera función que pudo tener la estructura que se convertiría con el tiempo en nuestra actual área de Broca izquierda (el área de Broca izquierda descubierta por él en el niño de Turkana) estaría estrechamente relacionada con la gestión de los movimientos que nos permiten accionar nuestra mano derecha. Los escáner han venido a confirmar de forma palmaria su suposición, ya que nuestra área de Broca izquierda también está estrechamente interconectada con las secciones de la corteza motora izquierda donde existen los programas motrices que controlan las diferentes partes de nuestra mano y brazo derecho.

¿Qué otros hechos nos permiten vincular el área de Broca izquierda con la producción de los movimientos (las redes de interconexiones sinápticas que ellos son) de nuestro cuerpo derecho?

El área de Broca izquierda y la recuperación de las parálisis de en el lado derecho del cuerpo

El hecho de que las parálisis del lado derecho del cuerpo, cuando ocurren como consecuencia de una lesión en la materia blanca de las áreas motoras izquierdas, remita con relativa celeridad en un gran número de casos y que por el contrario, cuando sucede la lesión especular (cuando son afectadas de la misma manera las áreas motoras derechas) la remisión de la parálisis del lado izquierdo del cuerpo ocurre más lentamente y en menor cuantía que cuando el paralizado es el lado derecho, probablemente está estrechamente relacionado con la circunstancia de que nuestra área de Broca izquierda funcione durante toda nuestra vida (por lo que predeciblemente siempre es capaz de volver a confeccionar; después de la parálisis, las redes de interconexiones que son los programas motrices que controlarán el lado derecho del cuerpo) y también está vinculado al hecho de que nuestra área de Broca derecha desaparece después de la primera infancia (quedando así discapacitada la corteza derecha para reconstruir las pautas disposicionales de movimiento destruidas por un accidente vascular). En otras palabras, si consideramos la posibilidad de que el área de Broca sea la responsable de confeccionar las redes de interconexiones sinápticas que son nuestros programas de movimientos, podemos explicarnos porqué, el mismo patrón de accidente vascular provoca cuando ocurre en las áreas motoras izquierdas unas consecuencias disímiles (menos nefastas para el individuo que la padece) de las que ocasiona cuando sucede en las áreas motoras derechas.

La afasia de Broca

Veamos ahora otro argumento que nos permitirá observar una posible relación condicionante entre el área de Broca y la importantísima tarea de confeccionar las pautas disposicionales (redes de interconexiones sinápticas) de movimientos. Las personas que padecen la afasia de Broca experimentan una flagrante discapacidad para hablar correcta y fluidamente, su vocabulario se reduce a un minúsculo conjunto de palabras que pronuncian en genuino staccato telegráfico.

“Por ejemplo: un paciente con afasia de Broca llega a la consulta de su médico, resfriado. El doctor al verlo en ese estado le pregunta si se siente bien. Y la única respuesta que es capaz de ofrecer el afásico; para explicar que ha pillado la gripe, es llevarse la

mano a la nariz y decir, nariz". R. Carter (1998).

Lo que hace realmente interesante a este trastorno del habla (la afasia de Broca) es que los pacientes que la padecen, a pesar de la gran discapacidad que experimentan a la hora de ejecutar los conjuntos de movimientos que nos permiten pronunciar las palabras, son capaces de cantar sin ninguna dificultad viejas canciones infantiles aprendidas durante su niñez. ¿Por qué una persona incapaz de generar los movimientos que le permiten decir; por ejemplo, la palabra navegar; cuando está hablando, no tiene ninguna dificultad para pronunciarla cuando canta: "*barquito de papel, llévame a navegar por el ancho mar*"? ¿Qué nos sugiere este inusitado y desconcertante hecho?

Al parecer, cuando hablamos, los movimientos que empleamos para decir lo que en ese preciso instante nos está pasando por la mente, no son movimientos que se hallan codificados y almacenados en las diferentes áreas motoras (los movimientos que se hallan almacenados y codificados son los que al previsiblemente permiten a los afásicos de Broca cantar viejas canciones infantiles); sino que cuando hablamos, cuando expresamos lo que en ese instante estamos pensando, los movimientos que empleamos son programas motrices que están siendo confeccionados en ese mismo momento por nuestra área de Broca. De no ser así; de emplear cuando hablamos información de movimiento que yace codificada en los almacenes de las áreas motoras, los afásicos de Broca, al igual que pueden mover la lengua, la laringe, los pulmones, los labios y la boca para pronunciar los conjuntos de sonidos que componen las letras de las viejas canciones, podrían sin dificultad ejecutar esos mismos movimientos cuando intentan pronunciar las palabras que nos permiten decir las cosas que pasan por nuestra mente, cosa que no sucede en lo más mínimo, como lo demuestra la gran discapacidad para hablar que sufren estos pacientes.

En resumen, la curiosa circunstancia de que una persona por completo discapacitada para pronunciar las palabras que nos permiten decir lo que nos pasa por la mente, sea al mismo tiempo capaz de pronunciar (ejecutar los movimientos que permiten decir las) esas mismas palabras cuando estas forman parte de una vieja canción infantil, parece sugerirnos que la función del área de Broca es la de confeccionar los movimientos que nos permiten hablar. Y si nuestra área de Broca izquierda; como hemos argumentado, está también estrechamente relacionada con los movimientos que nos permiten accionar la mano derecha, es posible inferir; que en el marco de sus funciones, también podría incluirse la tarea de confeccionar todos los programas de movimientos (las redes de interconexiones sinápticas que ellos son) que nos permiten accionar las

diferentes partes de nuestros dedos, mano y brazo derecho.

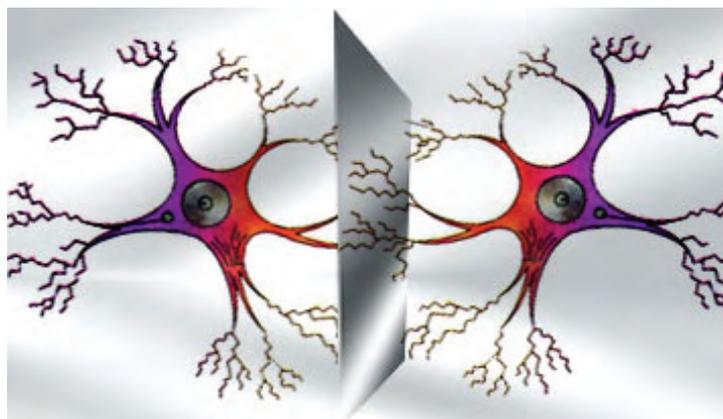
Las neuronas espejo

Un destacadísimo grupo de investigadores de la universidad de Parma, encabezados por Rizzolatti descubrieron las neuronas espejo, que se hallan en nuestra área de Broca y en la estructura equivalente de los chimpancés (en el córtex premotor).

Los sistemas de neuronas espejo posibilitan el aprendizaje de gestos por imitación, sonreír, caminar, hablar, jugar al fútbol, etc. Emilio García (2007).

El hecho de que las neuronas espejo se hallen en nuestra área de Broca y en la estructura homóloga de los chimpancés (que no tienen un lenguaje sonoro) y la circunstancia de que; a todas luces, la función a la que se dedican estas neuronas especulares es la de permitirnos aprender movimientos a través de la imitación, hace que pensemos firmemente que la principal función que realiza nuestra área de Broca izquierda; y probablemente la estructura equivalente del resto de los homínidos y primates, es la de confeccionar programas de movimientos, los programas operativos que nos van a permitir accionar nuestra mano derecha, expresar emociones con el lado derecho de nuestra cara, mover la pierna derecha y cualquier otro movimiento que hagamos con una parte de nuestro cuerpo derecho. Pensemos: si la función de nuestra área de Broca se circunscribiera al lenguaje articulado; ¿por qué razón tendrían que tener los chimpancés neuronas espejo en la estructura de su cerebro que es equivalente a nuestra área de Broca?, si ellos en ningún modo disponen de un lenguaje de sonidos como el nuestro.

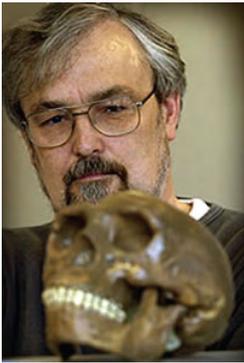
En resumen, la existencia de neuronas espejo en nuestra área de Broca; la estructura gracias a la cual podemos pronunciar las palabras, nos permite asegurar que es muy probable que la principal tarea a la que se dedica este importantísimo núcleo cortical es la de confeccionar movimientos.



Neuronas espejo

LA POSIBILIDAD DE ELABORAR COMPORTAMIENTOS (PROGRAMAS DE MOVIMIENTOS) FINALIZA CON LA PUBERTAD

Hablemos ahora de la posibilidad de confeccionar programas de comportamientos. (Cualquiera de los comportamientos y procedimientos que ejecutamos en cada instante de nuestra vida son; en última instancia, un conjunto secuenciado de programas de movimientos, por ello; en esencia, de lo que hablaremos ahora es de la posibilidad de confeccionar programas de movimientos).



Robin I. M. Dumbar

La posibilidad de elaborar nuevos comportamientos no existe durante toda la vida de los primates.

“La programación del cerebro en un primate (el período durante el cual su corteza cerebral es llenada de los comportamientos que le permitirán al individuo enfrentarse a los retos de la vida) ocurre desde el destete a la pubertad” Robin Dumbar.

¿POR QUÉ PODEMOS AFIRMAR QUE LA POSIBILIDAD DE MANUFACTURAR COMPORTAMIENTOS SOLO ESTÁ DISPONIBLE DURANTE LA ETAPA DE VIDA TUTELADA (INFANCIA) DE LOS PRIMATES?

Las personas que trabajan y colaboran con las instituciones que luchan por la protección de los primates saben que se enfrentan a un muro infranqueable cuando tratan de reintroducir primates criados en cautividad en su hábitat natural. La experiencia ha corroborado que los individuos jóvenes se integran rápidamente y sin muchas dificultades, aún hallan nacido cautivos, pero los adultos; aunque hallan nacido en libertad, si se criaron y maduraron en condiciones de cautiverio, no sobreviven en la inmensa mayoría de los casos, porque son incapaces de aprender los comportamientos necesarios para sobrevivir en su hábitat natural. De hecho, la reintroducción es completamente imposible para los chimpancés adultos.

Veamos ahora otra interesante manera de comprobar, que la posibilidad de elaborar comportamientos finaliza después de la primera etapa de la vida de los primates.

Al no ser dualistas, damos por hecho que un cerebro más grande permitiría a su portador ser mucho más listo y mejor competidor que sus parientes de clan y por tanto ese individuo se reproduciría con más regularidad, razón por la cual la nueva característica de la que es portador

(el cerebro más grande) se transmitiría a la descendencia con la regularidad necesaria para extenderse a toda la población. Sin embargo esta conclusión diáfana y a todas luces incontrovertible, ha sido puesta en entredicho por los resultados de la investigación realizada por Michael Schillaci de la universidad de Carolina del Sur. En ella se revela que:

“En primates polígamos; la relación entre el tamaño del cerebro y el éxito del individuo a la hora de encontrar pareja, es de signo negativo”.

La conclusión que extrae el autor es que: quizás una forma de organización social como la monogamia obligaría al individuo a desarrollar sus capacidades para la interrelación social con sus congéneres y como consecuencia de ello su cerebro se desarrollaría.

Dediquemos un instante a analizar la relación entre crecimiento del cerebro por un lado y la inteligencia y la competitividad por el otro.

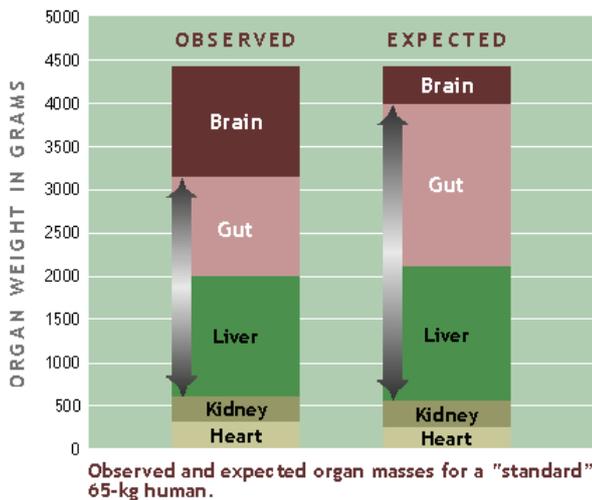
¿Es bueno tener un cerebro más grande, es beneficioso tener más neuronas en el cerebro?

A primera vista la pregunta se nos antoja del todo absurda; si el cerebro; las neuronas, son el soporte material en el que existen las informaciones, sin lugar a dudas, un cerebro más grande permitiría a su portador ser más inteligente y como consecuencia sería mejor competidor que sus parientes. Pero sin embargo hay evidencias que parecen demostrar todo lo contrario.

“Durante el desarrollo temprano del cerebro se desata un proceso de apoptosis en la corteza cerebral de los niños que elimina sin piedad ni miramientos todas aquellas neuronas que no hallan logrado interconectarse a otras neuronas (que no se hallan convertido en parte de una información)”. Rita Carter (1998).

¿Cómo es posible que: si tener más neuronas; de por sí, es bueno y beneficioso, la selección natural se halla tomado el trabajo de desarrollar un proceso de apoptosis que se encarga de eliminar neuronas durante el desarrollo temprano del cerebro? El hecho de que este proceso de apoptosis suceda es una evidencia inequívoca de que tener más neuronas (un cerebro más grande) no siempre es beneficioso.

¿Por qué pudiera ser perjudicial tener un cerebro más grande? Por una parte; como sabemos, las neuronas consumen energía durante su funcionamiento, más neuronas siempre significa un mayor consumo energético. Por el otro lado, como nos han explicado Leslie Aiello y Peter Wheeler (1995), la velocidad a la que nuestro metabolismo es capaz de convertir los nutrientes en energía es siempre la misma, por ello el cuerpo es incapaz de generar energía suficiente para abastecer un cerebro más grande, mientras que otro órgano (nuestro sistema digestivo) no tenga la posibilidad de reducir su gasto energético. Pero la cantidad de energía que consume el sistema estómago-intestino para hacer su



La Hipotesis del "Tejido Caro" de Aiello y Weeler (1995).

función (convertir los nutrientes en glucosa) depende de la calidad nutritiva de lo que se consume. Los alimentos de inferior calidad nutritiva; como las hojas y la hierba, requieren de tubos digestivos más grandes y extensos (más gastadores de energía) que los alimentos más ricos en nutrientes; como la carne, las semillas, los tubérculos y las grasas. Es por ello que los estómagos de los herbívoros son mucho más grandes, voluminosos y extensos que los de los carnívoros.

Pero para ser capaces de consumir carne o cualquier otro alimento más nutritivo, es preciso que el individuo desarrolle ingentes cantidades de comportamientos y procedimientos que le permitan encontrar, extraer, cazar y procesar dichos alimentos, en resumen, para ser capaces de acceder a estos alimentos de superior calidad energética y nutritiva, en cualquier caso el individuo tendría que ser mucho más inteligente. En resumen, la brillante teoría de Aiello y Wheeler (1995) nos conducen a pensar que el cerebro solo nos crecería como consecuencia de que nos volviésemos más inteligentes desde el punto de vista ecológico-tecnológico.

¿LE ES POSIBLE A UN PRIMATE HACERSE MÁS INTELIGENTE SIN QUE CREZCA EL CEREBRO?

Veamos: la cuantía de la información que existe en el cerebro no depende tanto del número de neuronas que se posee como de la cantidad de interconexiones que logremos hacer entre ellas. Ello sucede así porque las informaciones no existen en las neuronas; propiamente dicho, sino en el marco de sus interconexiones con otras neuronas.

¿Qué es lo que determina la cantidad de interconexiones sinápticas (la cuantía de las informaciones útiles para la vida futura) que logremos almacenar en nuestro cerebro?

El período de programación del cerebro

En primer lugar, la cantidad de informaciones (comportamientos) que existen en el cerebro está determinada por la duración del período durante el cual es posible confeccionar los comportamientos que utilizará el primate para enfrentarse a la vida como adulto independiente. Como anteriormente ilustramos, todo parece indicar que el período de "programación" del cerebro de un primate; como nos sugiere Robin Dumbaugh, termina con la pubertad.

¿Qué relación condicionante puede establecerse entre el hecho de que el período de programación del cerebro de un primate finalice con la pubertad, y la posibilidad de que un incremento de la masa neuroasociativa (crecimiento del cerebro) pueda extenderse a toda una población?

Si la posibilidad de aprender y desarrollar nuevos comportamientos (interconexiones sinápticas) útiles para enfrentar los retos de la subsistencia existe durante toda la vida; teóricamente, siempre habría tiempo más que suficiente para convertir un incremento del número de neuronas; mediante la neuroplasticidad, en los comportamientos necesarios para realizar un mejor aprovechamiento del hábitat. Pero en cambio, si la posibilidad de aprender comportamientos finaliza con la pubertad; aunque se disponga de más neuronas, el individuo solo podrá integrar nuevos comportamientos útiles mientras funcione esta capacidad en su cerebro. Así que cabe la posibilidad de que muchas de las nuevas neuronas queden insuficientemente interconectadas (que contengan en el marco de sus uniones sinápticas muy poca o ninguna información relacionada con los comportamientos) y por tanto, consuman energía para reportar poco o ningún beneficio. Y teniendo en cuenta el hecho de que más neuronas (insuficientemente interconectadas); es antes que un beneficio, una poderosa rémora que perjudica el correcto desenvolvimiento del individuo (*por eso existe un proceso de apoptosis que las elimina*) tenemos que pensar que un cerebro más voluminoso; más gastador de energía, que no sería capaz de acceder con la regularidad necesaria a las fuentes de nutrientes que le permitirían disponer de la energía necesaria para su funcionamiento óptimo, consumiría sin remedio parte de la energía que normalmente emplean otros órganos y estructuras para cumplir las funciones de las que se encargan, circunstancia que sin duda perjudicaría el correcto desenvolvimiento de las otras funciones, hecho este que a la postre afectaría de forma radical la competitividad del individuo con el cerebro más grande, poniéndolo en inferioridad de posibilidades; a la hora de transmitir sus genes a la descendencia, con respecto al resto de los miembros de su clan. *Esto es precisamente lo que constató Schillaci*. Ello es una razón por la que; cuando la posibilidad de aprender comporta-

mientos finaliza con la pubertad, un incremento de la capacidad neuroasociativa jamás podría extenderse a toda una población.

La velocidad del aprendizaje

En segundo lugar: la cantidad de comportamientos que logremos asentar en nuestro cerebro depende de la velocidad con la que son aprendidos dichos comportamientos.

Como sabemos, el aprendizaje ocurre de forma lenta o de forma rápida. Una memoria es en esencia la consolidación de una unión sináptica entre dos neuronas, ello siempre ocurre cuando ambas neuronas se disparan al unísono, mientras más veces se exciten de forma conjunta ambas neuronas, su unión se consolidará y hará más fuerte y como consecuencia el recuerdo se hará imperecedero. Este proceso ocurre; como expresamos, de dos formas, la forma rápida y la forma lenta. Cuando estamos inmersos en un fuerte estado emocional (por ejemplo: presas del miedo como consecuencia de el ataque de un depredador), neurotransmisores como la dopamina, la serotonina, el glutamato y el acetilcolina inundan nuestro cerebro, provocando con ello que todas las neuronas implicadas en la confección de las imágenes que estamos viviendo se disparen un gran número de veces por unidad de tiempo. Ello hace que sus uniones sinápticas se consoliden con mucha rapidez y por tanto el recuerdo de ese instante (el ataque del depredador y lo que hicimos para escapar de él) se almacene de forma instantánea en el hipocampo. En otras palabras; en el marco de la forma rápida de aprendizaje, el comportamiento que nos permite salir ilesos del encuentro con un temible depredador queda grabado, almacenado y listo para que lo empleemos en el caso de que se vuelva a dar una circunstancia similar, en fracciones de segundos.

Ahora analicemos la forma lenta de aprendizaje: imaginemos que somos un joven chimpancé que se enfrenta por primera vez a la tarea de construir el nido de ramas en el que pasará la noche, ya que su madre le ha dado a entender que está hasta el gorro de hacerlo por él. En este caso el individuo necesita recordar las cientos de veces en las que su madre le mostró cómo escoger el lugar adecuado, cómo se deben trenzar las ramas, de qué manera se debe colocar el nido y un sin número de enseñanzas más. Todos esos comportamientos fueron siendo adquiridos a lo largo de sus primeros años de vida (con la inestimable ayuda de las neuronas espejo) mediante la observación y los frecuentes intentos de cooperar con su madre en el trabajo de fabricar su nido. En otras palabras, la repetición constante de las mismas imágenes (las imágenes de las vivencias relacionadas con la construcción del nido) es lo que permite que el grupo de neuronas implicadas en la elaboración de dichas imágenes se disparen de forma conjunta cientos de veces a lo largo de

varios años, por lo tanto el recuerdo (el programa de comportamiento) de lo que debe hacer el pequeño chimpancé para construir en solitario su primer nido, yace consolidado en su corteza prefrontal.

En resumen, la cantidad de comportamientos útiles para la vida futura que llegará a tener un primate depende del ritmo con el que va aconteciendo su vida. Los sucesos que experimente, tanto relacionados con los restantes miembros de su clan, como las vivencias relacionadas con su hábitat, con los fenómenos naturales, y con los individuos de otras especies, irán, de forma lenta o de manera rápida, instalándose en forma de comportamiento útil para la vida futura en su cerebro. En otras palabras, disponer de un cerebro más grande en ningún modo acelera el proceso de adquisición de comportamientos. Por tanto, si la posibilidad de llenar el cerebro de comportamientos útiles para la vida futura finaliza con la pubertad, el hecho de disponer de más neuronas en la corteza cerebral de ninguna manera nos haría más listos y mejores competidores

La cantidad de comportamientos que se pueden aprender

El tercer hecho que determina la cantidad de comportamientos que podrá aprender un primate es precisamente la cantidad de comportamientos que se transmiten de generación en generación en el marco de su núcleo familiar y de su clan.

La posibilidad de confeccionar nuevos comportamientos o procedimientos es en extremo exigua en los primates, de hecho en cuarenta años de observación y estudio, solo se ha registrado un único caso en el que un individuo en el marco de su hábitat; la macaco japonesa Imo, desarrolla un nuevo comportamiento, "el comportamiento de lavar en el mar los boniatos; que dejaban enterrados los investigadores, antes de comerlos".

Inclusive, podríamos afirmar que; contrariamente a lo que parece ser, nosotros en ningún modo somos una especie que destaque por la gran creatividad de sus miembros en general, todo lo contrario, entre nosotros nacen de vez en cuando algunos individuos excepcionales que idean nuevas maneras de hacer las cosas, nuevas herramientas o nuevas ideas científicas, pero la inmensa mayoría de los miembros de nuestra especie dedican toda sus vidas; única y exclusivamente, a usar las herramientas y utensilios que alguien creó y a repetir los procedimientos y los conocimientos que alguien en algún momento descubrió. Así que; si ni siquiera nosotros somos una especie creativa, es lógico dar por hecho que los primates antropomorfos y nuestros primeros antecesores, todavía lo tendrían mucho más complicado para disponer de nuevas maneras de hacer las cosas y de nuevas herramientas, sobre

todo teniendo en cuenta el hecho de que no disponían de un lenguaje que les permitiera transmitir sus conocimientos. En realidad, el arsenal de comportamientos y procedimientos (sus herramientas y tecnología) de los que dispone un clan de primates, de chimpancés por ejemplo, es muy reducido, de manera que la cantidad de comportamientos que un individuo va a ser capaz de aprender, se reduce en exclusivo a los comportamientos que existen en el marco de su clan y quizás en algún clan vecino.

Conclusión del espacio

Teniendo en cuenta la velocidad a la que se aprende y la cantidad de comportamientos que están a la disposición de los primates para ser aprendidos, ¿por qué es en extremo improbable que un crecimiento de la masa cerebral (del volumen neuronal) pudiera proliferar en el marco de una población de primates?

Ya analizamos que un cerebro más grande, más gastador de energía, es en principio una desventaja, un perjuicio para el individuo que lo porta, antes de que algo que pudiera beneficiarlo. ¿Qué circunstancias convertirían una variación (un cerebro más grande); en principio desfavorable, en algo muy beneficioso para el individuo, como sin dudas lo es el hecho de tener un cerebro más grande? El tener ese plus de neuronas pobladas al máximo de interconexiones con otras neuronas, permitiría al individuo disponer en su cerebro de los comportamientos necesarios para hacerlo capaz de encontrar y acceder con la regularidad pertinente, a los nutrientes necesarios para abastecer de energía su cerebro más grande.

Pero en contra de que el individuo pueda llegar a instalar en su cerebro los comportamientos y procedimientos que le permitirían disponer de esos nutrientes imprescindibles, se encuentra el hecho de que la velocidad a la que aprenden los primates no depende de que tengan más neuronas en su cerebro; sino, del azar que rige el acontecer de sus vidas. Habrá días en que se aprendan más cosas porque estas son vividas en el marco de fuertes estados emocionales y habrá días en los que se aprenda muy poco. También en contra de que el individuo llegue a poseer en su cerebro los comportamientos que le permitirían acceder a mejores nutrientes, se da la circunstancia de que la cantidad de comportamientos que tendrá la posibilidad de integrar al arsenal del que dispondrá para enfrentar los retos de la vida, se circunscribe; en términos generales, a la cantidad de comportamientos y procedimientos que existen en el marco de su clan.

En otras palabras, ningún primate jamás podría disponer de los comportamientos y procedimientos necesarios para acceder a los nutrientes imprescindibles para poder abastecer un cerebro más grande, si esos comportamientos no existen en el marco de su clan o de su población y como

consecuencia de ello, los individuos; que como resultado de las veleidades del azar genético naciesen con un cerebro más grande, tendrían que dedicar parte de los recursos energéticos destinados a otras funciones, a intentar suplir las crecientes necesidades energéticas de su cerebro mayor. Esta pudiera ser la razón por la que los primates que tienen el cerebro más grande son los que menos éxito tienen a la hora de encontrar pareja (tal y como constató Michael Schillaci).

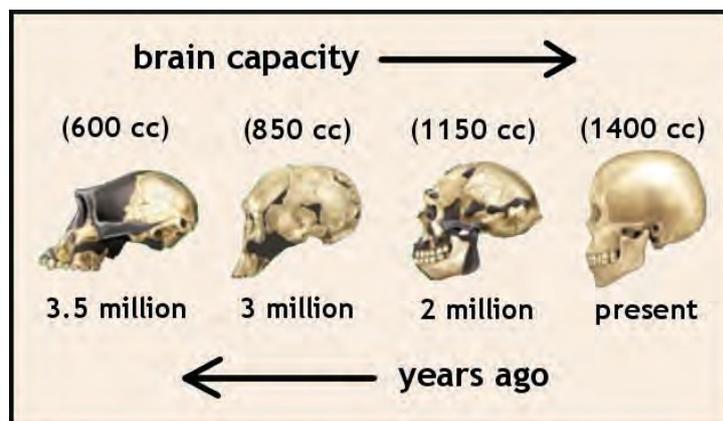
Podemos concluir este pequeño espacio aseverando: que el crecimiento del cerebro no es lo que nos da la posibilidad de acceder a nuevas formas de alimentos más nutritivos; sino que por el contrario, el hecho de ser capaces de encontrar, extraer, cazar y procesar alimentos de mayor cualidad nutritiva es posiblemente lo que permitió que creciese el cerebro, porque aseguraba que el individuo dispondría de la energía suficiente y necesaria para abastecer un cerebro más grande, tal y como postularon Aiello y Wheeler.

PERO EL CEREBRO CRECIÓ

Sin embargo los fósiles encontrados de algunas especies de homínidos nos revelan inequívocamente que sí, ocurrieron incrementos de la capacidad neuroasociativa. ¿Qué pudo haber sido lo que hizo posible que creciese el cerebro en los homínidos?

Como acabamos de argumentar, el que pudiera crecer el cerebro dependía de que nos hiciésemos más inteligentes desde el punto de vista ecológico-tecnológico y social; en otras palabras, dependía de que dispusiésemos de un copioso arsenal de comportamientos y procedimientos destinados a la búsqueda, extracción, caza y procesamiento de alimentos de alta cualidad nutritiva. Pero como explicamos anteriormente, la cantidad de comportamientos y procedimientos (herramientas y tecnología) de los que dispone un clan de primates es reducida y precaria y la posibilidad de desarrollar un nuevo comportamiento es en extremo exigua.

¿Qué hecho multiplicaría la posibilidad de que el clan pueda llegar a disponer de más comportamientos y procedimientos útiles para la vida futura de los individuos?



Crecimiento del cerebro en Homínidos.

Como hemos descrito, la posibilidad de que un primate pueda aprender programas de comportamientos finaliza con la pubertad, ello reduce casi a cero la posibilidad de que sean confeccionados nuevos comportamientos. Como mencionamos anteriormente; en cuarenta años de estudios e investigaciones sobre los primates, solo hemos tenido la oportunidad de observar un par de veces el instante único y maravilloso en el que un primate; en el marco de su hábitat, inventa una nueva manera de hacer las cosas.

La macaco japonesa Imo realizó sus dos geniales descubrimientos tecnológicos antes de su pubertad, al año y medio el primero y a los cuatro años el segundo (que fue mayormente una variante del primero).

El conjunto de argumentos vertidos nos conducen a pensar que: si un primate portador del excepcional don de la creatividad dispusiese de toda su vida para confeccionar comportamientos, probablemente el número de comportamientos (tecnología) de los que podría disponer su clan; al final de su vida, habría crecido en alguna medida. Quiero expresar que en mi opinión, la prolongación del período de programación del cerebro, el crecimiento del tiempo durante el cual los primates son capaces de aprender nuevos comportamientos; en esencia, sería lo que podría; con el paso de muchas generaciones, pertrechar al clan con los comportamientos y procedimientos necesarios, la tecnología que le permitirían a sus miembros encontrar y acceder a las fuentes de alimentos de superior cualidad nutritiva, alimentos capaces de suministrar la energía que requeriría el hecho de tener un cerebro más grande, en otras palabras, un crecimiento del cerebro podría proliferar en el marco de un clan de primates, solo si antes el período de programación de sus cerebros se incrementaba.

Si el cerebro creció en algunas especies de homínidos, es loable intuir que en estos individuos el período de programación del cerebro se incrementó. ¿Qué circunstancias pudieron provocar que se multiplicara el período de programación del cerebro en los primates?

MI TEORÍA

LA NO DESAPARICIÓN DE NUESTRA CORTEZA CEREBRAL IZQUIERDA DE LAS ESTRUCTURAS NEURONALES QUE PERMITEN A LOS PRIMATES APRENDER COMPORTAMIENTOS

Ya he ido dibujando algunas pinceladas del cuadro de lo que pudo suceder para que creciese el período de programación del cerebro. Veamos:

En todas las especies de primates no homínidos, las condiciones que permiten a los primates aprender nuevos comportamientos y procedimientos (entre ellas el área de Broca, la estructura

que predeciblemente confecciona todos los movimientos que formarán parte de los nuevos comportamientos) desaparecen de sus dos hemisferios corticales con la llegada de la pubertad, de la misma manera que continúan desapareciendo en nuestra especie las áreas de Broca y Wernicke derechas.

“Durante el comienzo del segundo año de vida el lenguaje (las estructuras que se encargan de esta función) aparece en los dos hemisferios corticales, pero a la edad de cinco años desaparecen de nuestro hemisferio cortical derecho”. Rita Carter (1998).

“El área de Wernicke, como sugiere H. Jerison, probablemente es la estructura que se encarga de confeccionar todas y cada una de las imágenes sensoriales; de los diferentes sentidos (las redes de interconexiones sinápticas que ellas son), que somos capaces de “percibir” Daniel Turbón (2006).

Sin embargo, esas estructuras que nos permiten a los homínidos manufacturar nuevos comportamientos (entre ellas las áreas de Broca y Wernicke) se mantienen funcionando durante toda nuestra vida en nuestra corteza cerebral izquierda.

Describamos con detalle la imagen de lo que acabamos de decir.

“Todos los primates; predeciblemente, disponen de una estructura equivalente a nuestra área de Broca en cada uno de sus dos hemisferios corticales, una izquierda y una derecha. (El hecho de que tengan neuronas espejo en su cortex premotor; el módulo neuronal equiparable con nuestra área de Broca, nos alienta a suponer que es así.) Me refiero a la estructura, que en el caso de nuestro linaje; el de los homínidos, evolucionaría con el paso del tiempo hasta convertirse en lo que es hoy nuestra área de Broca. Hablo de un módulo neuronal que en un principio se dedicaría a confeccionar información de movimiento (programas motrices) para todas las partes del cuerpo por igual, pero que evolucionaría hacia la especialización en la producción de los sofisticados movimientos que controlan la lengua, los pulmones, la faringe, la laringe, la boca, los labios, etc., me refiero a los movimientos que nos permiten articular las palabras. Pero predeciblemente ambas estructuras (encargadas de confeccionar los conjuntos de movimientos que integran todos los comportamientos) desaparecen con la pubertad de sus respectivas cortezas cerebrales y por ello cesa casi en lo absoluto la posibilidad de que los primates aprendan nuevos comportamientos.

En nuestro caso particular y probablemente sucedería de igual manera para el resto de los homínidos (los australopitecos ya tenían un área de Broca izquierda más parecida a la nuestra que a la de los chimpancés), cuando nacemos contamos con dos áreas de Broca (una por hemisferio cortical) al igual que todos los demás

miembros de nuestro orden (primates). Pero a nosotros no nos desaparecen las dos estructuras que predicablemente confeccionan programas de movimientos, como es probable que le suceda al resto de nuestros parientes; sino que por el contrario, nosotros los homínidos solo perdemos el área de Broca derecha, mientras que nuestra área de Wernicke izquierda se mantiene funcionando (produciendo información de movimiento) durante toda nuestra vida. Como mencionaba, Ralph Holloway descubrió que en el cerebro izquierdo de los australopitecos el área de Broca se había desarrollado (no sucediendo así en el cerebro derecho) lo que pudiera ser un indicador del hecho de que en este linaje de homínidos el área de Broca izquierda no desaparecía con la pubertad sino que permanecía funcionando durante toda sus vidas. Aunque, como argumenta Alan Walker, todavía este desarrollo observable no puede ser vinculado a la existencia de un lenguaje articulado (a la producción de los movimientos que nos permiten pronunciar las palabras) ya que el canal medular era estrecho como el de los chimpancés y no ancho como el nuestro. Presumiblemente dicho desarrollo del área de Broca izquierda de los australopitecos correspondería con la confección de los sofisticados programas motrices (los que controlan la mano y el brazo derecho) que les permitirían elaborar y usar con acierto las primeras armas-herramientas fabricadas de madera y hueso.

La desaparición de nuestra área de Broca derecha y de las estructuras equivalentes (izquierda y derecha) del cortex premotor de los chimpancés pudiera ocurrir como consecuencia de la acción de un programa de apoptosis que destruye conexiones neuronales, ya que luego que desaparece nuestra área de Broca derecha, las neuronas que una vez la integraron se dedican a la contención de información relativa a los ruidos y sonidos del entorno (la música, las carcajadas, los suspiros, cualquier sonido mecánico, etc). La permanencia del conjunto de interconexiones que le permiten a las neuronas que integran nuestra área de Broca izquierda, fabricar programas de movimientos, le permitiría a dicha estructura continuar cooperando en la confección de nuevos comportamientos; preponderantemente los que se ejecutan con el lado derecho del cuerpo, durante toda la vida. (Gracias a ello; gracias a que nuestra área de Broca izquierda elabora información motriz cada vez que hablamos, es que podemos ejecutar los movimientos que nos permiten pronunciar las palabras. Por ello los afásicos de Broca (personas que tienen esta estructura dañada) son incapaces de ejecutar correctamente los conjuntos de movimientos que nos permiten expresar con palabras lo que estamos pensando.)” Hernán Pérez Ramos (2010).

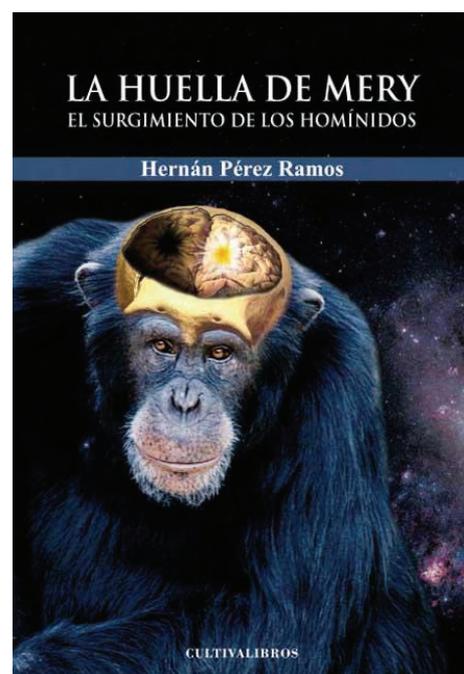
Esta curiosa situación nos induce a pensar que quizás, el hecho que hizo que creciese el periodo de programación del cerebro en los homínidos,

pudo ser que la apoptosis destinada a hacer desaparecer de la corteza izquierda de un determinado individuo (el primer homínido), el conjunto de condiciones (estructuras neuronales entre las que se encontrarían las áreas de Broca y Wernicke) que permitieron a este primate aprender comportamientos y procedimientos durante su infancia, no se produjo. Dicha apoptosis de interconexiones neuronales predicablemente falló como consecuencia de que la combinación genética que la regula pudo experimentar un proceso de neotenia.

Aunque tenemos que decir que la apoptosis está estrechamente relacionada con ciertas variedades de virus que son capaces de modificar su actuación, cuando ejercen su influencia en el marco de determinadas condiciones medio-ambientales, como pudieran ser altos niveles de radioactividad.

Una nueva forma de vida

La modificación trascendental y revolucionaria que acabamos de describir originaría una nueva variedad de ser vivo que hasta entonces no existía en nuestro planeta. Veamos: los peces, anfibios y reptiles nacen portando en sus cerebros todos los comportamientos que utilizarán a lo largo de sus vidas, las aves y los mamíferos, además de contar con los comportamientos innatos, tienen la posibilidad de aprender nuevos comportamientos durante sus infancias, pero hasta el surgimiento del primer homínido (al que me he tomado la libertad de llamarla Mery), ningún ser vivo de nuestro planeta era capaz de aprender nuevos comportamientos durante toda su vida. Esta circunstancia nos obligaría a redefinir el concepto de homínido de manera de que pudiésemos incluir en él la nueva característica.



La Huella de Mery de H. Pérez Ramos (2010).

Un homínido sería en esencia: un primate capaz de aprender y elaborar comportamientos durante toda la vida con su cerebro izquierdo (utilizando su área de Broca izquierda, la que controla el lado derecho de nuestro cuerpo).

QUÉ VENTAJAS OFRECERÍA LA NUEVA CUALIDAD A ESTE SER PRIMATE-HOMÍNIDO?

El hecho de tener toda la vida la posibilidad de aprender un nuevo comportamiento otorgaría a un individuo creativo la posibilidad de confeccionar nuevos comportamientos y procedimientos (tecnología) en tiempo real.

El máximo grado de capacidad de adaptación al hábitat

La nueva cualidad que nos hace únicos y diferentes del resto de los seres vivos de nuestro planeta, la nueva cualidad que nos otorga el grado máximo de capacidad para adaptarnos al medio. La posibilidad de confeccionar comportamientos en tiempo real.

¿Qué ventajas proporciona la posibilidad de confeccionar un comportamiento en tiempo real?

Al no existir la posibilidad de aprender comportamientos en ninguna especie que no sea ave o mamífero y al desaparecer esta maravillosa cualidad con la llegada de la pubertad en el resto de los endotérmicos, todos los seres vivos de este planeta; excepto nosotros, se enfrentan a los retos de la subsistencia pertrechados de un arsenal de comportamientos desarrollados (por los genes o mediante el aprendizaje) con anterioridad al momento en el que serán utilizados. Estos comportamientos desarrollados con antelación son comportamientos de “amplio espectro”, capaces de solucionar con mayor o menor grado de éxito un ingente conjunto de contingencias disímiles, ya que como son elaborados antes de que el individuo se enfrente al problema de subsistencia que deberán resolver, no tendrán la posibilidad de adaptarse de forma certera a las particularidades específicas de dicho conflicto. Sin embargo, un comportamiento elaborado en el preciso mismo instante en el que el individuo se enfrenta al problema que ese comportamiento (el que está siendo confeccionado) tiene que solventar, tiene la posibilidad de adaptarse exhaustivamente a las particularidades específicas del mismo y como consecuencia de ello su efectividad y acierto alcanzarían cotas insuperables. En resumen, la posibilidad de confeccionar comportamientos en tiempo real (la nueva cualidad) otorgaría a los homínidos el máximo grado de capacidad para adaptarse a las condiciones del hábitat en el que les tocara vivir, hecho que catapultaría a los miembros de nuestro linaje; de estar hace solo seis millones de años colgados de una rama en un bosque tropical, a tocar

literalmente el cielo con el dedo pulgar de nuestra mano derecha.

CONCLUSIÓN

Me gustaría concluir este trabajo afirmando, que todo lo planteado en él nos conduce a pensar que la bipedestación en ningún modo pudo liberar nuestras manos; sino que por el contrario, fueron nuestras manos quienes liberaron a nuestros pies. Mejor dicho, el hecho de que la estructura que predeciblemente confecciona los movimientos que controlan nuestra mano derecha (nuestra área de Broca izquierda) tuviese la posibilidad de confeccionar nuevos movimientos durante toda la vida, daría a los homínidos creativos (en el transcurso de cientos de miles de años) la posibilidad de desarrollar, en tiempo real, los sofisticados procedimientos que les permitirían elaborar con ramas y huesos las primeras armas herramientas y los cualificados comportamientos que les permitirían usarlas con efectividad y acierto. Creando así las condiciones indispensables para que comenzara a crecer el cerebro, ya que dicha tecnología nos permitiría acceder con regularidad a los alimentos de alta calidad nutritiva, hecho que crearía las premisas necesarias para que nuestro tubo digestivo pudiera reducir su tamaño, y una vez que ocurriese esto, estarían creadas las condiciones imprescindibles para que un incremento de la masa neuroasociativa pudiera extenderse a toda la población.

En resumen, como nos explicaron Leslie Aiello y Peter Wheeler, solo el hecho de que nos volviésemos más inteligentes; desde el punto de vista ecológico-tecnológico, nos permitiría tener un cerebro más grande. Y lo que probablemente nos permitió ser más listos, inteligentes y por ende, mejores competidores pudo haber sido la circunstancia de que somos los únicos primates que contamos con un área de Broca funcionando durante toda la vida, nuestra área de Broca izquierda, la estructura cortical que predeciblemente confecciona los programas de movimientos que controlan nuestra mano derecha.

REFERENCIAS

- Aiello, L. y Wheeler, P. 1995. Brain and the digestive system in human and primate evolution: the expensive tissue hypothesis. *Current Anthropology* 36: 199-221.
- Arsuaga, J.L. y Martínez, I. 1998. *La Especie Elegida*. Ed. Temas de Hoy, Madrid.
- Carter, R. 1998. *El Nuevo Mapa del Cerebro*. RBA Libros, Barcelona.
- Dumbar, R.I.M. 1995. Neocortex size and Group size in primates: a test of the hypothesis. *J. Human Evol.* 28: 287-296.
- García, E. 2007. Teoría de la mente y ciencias cognitivas. En: García, E. *et al.* (Eds.) *Nuevas*

Perspectivas Científicas y Filosóficas sobre el Ser Humano. Univ. Pontificia Comillas, Madrid.

Pérez Ramos, H. 2010. *La Huella de Mery. El Surgimiento de los Homínidos.* Ed. Cultivalibros, Madrid.

Rubia, F.J. 2006. *Qué Sabes de tu Cerebro.* Temas de Hoy, Madrid.

Turbón, D. 2006. *La Evolución Humana.* Ariel, Barcelona.

Información del Autor

Hernán Pérez Ramos es licenciado en Educación, especialidad Historia y Ciencias Sociales por el Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona de La Habana. Vive en España desde 1998 y es autor del libro. “*La Huella de Mery. El Surgimiento de los Homínidos*”, que acaba de ser publicado por la editorial Cultivalibros. S.L.

La divulgación del darwinismo en América Latina: José Martí y su ensayo *Darwin ha Muerto* (1882)

Luis Ernesto Martínez González

Depto. Ciencias Naturales. Universidad de Ciencias Pedagógicas de Matanzas, Cuba.
E-mail: luisernestomg@yahoo.es

RESUMEN

La figura de Charles Darwin y sus aportes a la ciencia, fueron temas tratados en la obra escrita del pensador y líder político cubano José Martí. Su ensayo *Darwin ha Muerto* (1882) es un ejemplo de su sistemática labor periodística en la divulgación del darwinismo en América Latina, que debe ser recordado por su vigencia actual. Sus ideas destacaron la importancia de Darwin como científico, así como la trascendencia de su estancia en América del Sur para la conformación de su teoría sobre la evolución. *eVOLUCIÓN* 5(2): 19-22 (2010).

Palabras Clave: Charles Darwin, José Martí, Darwinismo, Divulgación.

ABSTRACT

The figure of Charles Darwin and his contributions to science, were topics covered in the written work of a thinker and political leader Jose Marti. His essay *Darwin's Dead* (1882) is an example of his journalistic work systematically on the release of Darwinism in Latin America, to be remembered for his current term. His ideas emphasized the importance of Darwin as a scientist, as well as the importance of his stay in South America for the formation of his theory of evolution. *eVOLUCIÓN* 5(2): 19-22 (2010).

Key words: Charles Darwin, José Martí, Darwinism, Release.



José Martí (1853-1895)

El ensayo *Darwin ha Muerto* apareció el 17 de mayo de 1882 en las páginas del periódico *La Opinión Nacional*, que se publicaba en Caracas, Venezuela.

Fue escrito con motivo de la muerte del gran naturalista inglés, cuyas teorías sobre la evolución orgánica lo convirtieron en uno de los científicos más relevantes del siglo XIX. Sin embargo, no se trataba de un simple obituario o necrología a la usanza de la época, sino de un verdadero

ensayo de análisis sobre Darwin y el darwinismo, así como un magnífico recordatorio de la influencia de la naturaleza americana en la conformación de sus ideas evolucionistas.

Las primeras evidencias directas sobre la influencia de Charles Darwin en José Martí, datan de su permanencia en Guatemala entre 1877 y 1878. Sus apuntes y fragmentos sobre filosofía de aquellos años, demuestran su

presencia entre los contenidos que impartió a sus alumnos en la universidad de ese país.

El tratamiento de esta materia, debió corresponderse con lo que expuso en su artículo *Libros Nuevos*, donde consideró:

"Dos grandes exámenes ocupan hoy a los filósofos: el examen de la tierra, y el examen de la vida: Lyell en aquel, Darwin en este han echado abajo orgullosas o incorrectas intuiciones de Cuvier y Linneo." (Martí 1878)

En este trabajo valoró el darwinismo como un avance de la humanidad y mencionó entre sus defensores a Thomas Huxley y Ernst Haeckel.

Al año siguiente, en 1879, José Martí participó en varias discusiones celebradas en el Liceo de Guanabacoa sobre el origen del hombre, donde se vinculó a la intelectualidad cubana defensora del darwinismo. Ya en esta fecha sobresale su admiración por el hombre de ciencia, como lo demuestra la siguiente anécdota:

"Hallándose Martí en La Habana, después del Pacto del Zanjón, trabajando en el bufete de Miguel Viondí, un empleado del abogado, un hombre sencillo y bueno, pero sin gran cultura, comentó en tono irreverente que el Dr. José Antonio Cortina disertaría aquella noche en el Liceo de Guanabacoa sobre 'un inglés' que pretendía demostrar que el hombre descendía del mono. Una explosión de risa

recibieron sus palabras. Sólo Martí calló, para exclamar luego, lleno de indignación, dejando al empleado estupefacto por el tono airado de su voz: -Ese 'inglés' de quien usted habla se llama Carlos Darwin, y su frente es la ladera de una montaña." (Quesada 1978)

Su breve paso por España en 1879 también influyó en su conocimiento de Darwin y el darwinismo. Los debates científicos se habían extendido gracias a las obras de popularización escritas por el naturalista inglés, que profundizaban en aspectos puntuales de sus teorías. Esto lo vivió personalmente José Martí y lo reflejó al valorar que:

“Los cafés españoles son únicos. Allí hacen su debut los oradores. Allí se habla de la esencia del amor, de la teoría de Darwin, de las escapadas de una marquesa, y de política.” (Martí 1880)

En Estados Unidos, donde vivió por cerca de 15 años, los conocimientos de Martí acerca del darwinismo se consolidaron. Allí estuvo al corriente de los avances de las ciencias en general y de los nuevos aportes de Darwin en particular, los cuales divulgó de forma sistemática a través del periodismo. En la *Sección constante* que escribía para *La Opinión Nacional*, de Caracas, ofreció noticias sobre sus últimas obras: el 21 de enero de 1881 refirió un reporte suyo a la Sociedad Linneana sobre una hormiga mexicana, y el 2 de enero de 1882 comentó su libro sobre las lombrices y su acción sobre el suelo.

Todo lo anterior, así como otros aspectos que serán apuntados posteriormente, le permitieron escribir y publicar *Darwin ha Muerto* en 1882. En este ensayo José Martí demostró sus amplios conocimientos acerca de la vida y obra del naturalista inglés, al mencionar sus libros fundamentales, caracterizar cada uno de ellos y valorar sus teorías sobre la evolución de las especies y el origen del hombre.

Tras la muerte del eminente naturalista Charles Darwin el 19 de abril de 1882, la sociedad inglesa le rindió merecido tributo. El mundo de la ciencia perdió en esa fecha a un hombre que ofreció a la historia y a la cultura una de las más sólidas e influyentes teorías sobre la vida, la naturaleza y la sociedad.

Un primer elemento que resalta en *Darwin ha Muerto* es la descripción que hizo José Martí del aspecto físico del naturalista:

"Darwin era un anciano grave en quien resplandecía el orgullo de haber visto. El cabello, cual manto blanco, le caía sobre la espalda. La frente remataba en montículos en las cejas, como quien ha cerrado mucho los ojos para ver mejor. Su mirada era benévola, cual la de aquellos que viven en trato fecundo con la Naturaleza, y su mano, blanda y afectuosa, como hecha a cuidar pájaros y plantas." (Martí 1882)



La Opinión Nacional, Venezuela

Aquí destacó, como aspectos éticos que debían resaltarse ante los ojos de sus lectores, su laboriosidad, su afán por saber y su amor por la ciencia y la naturaleza.

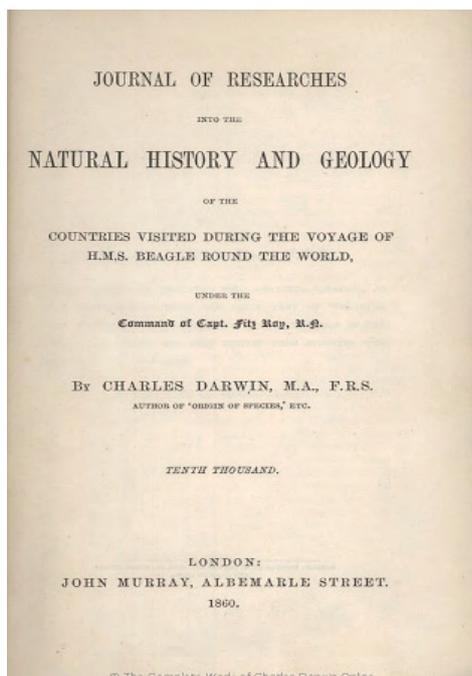
Seguidamente expuso, como para dar idea de la sencillez y grandeza de la ciencia, los temas estudiados por Darwin, lo cual demuestra su conocimiento de la gran mayoría de sus obras científicas, adquirido gracias a su afán autodidacta y su amor por la lectura.

En este sentido mencionó

El Origen de las Especies, que fue "...fiesta y asombro para el pensamiento humano..."; *El Origen del Hombre*, uno de sus "...dos libros máximos..."; *Las Plantas Insectívoras*, "...que parecen fantásticos cuentos."; *Los Efectos de la Fertilización Cruzada y la Autofertilización en el Reino Vegetal*, "...que saca de sí mismo los elementos de su vida." y *Capacidad de Movimiento en las Plantas*, "...donde se narran maravillas, y travesuras, y misterios de árboles, arbustos y algas." (Martí 1882)

Es interesante señalar que la breve reseña de cada uno de estos libros es recreada por José Martí como si estuvieran siendo colocados por Darwin en un librero, después de señalar que había dejado un "...hueco para dos..." ¿Cuáles serían estos libros? El propio autor pregunta: "Y ¿aquellos dos libros primeros, para los que dejó hueco en su estante?", para después responder que se trataba de los libros *Observaciones Geológicas sobre Sud América* y el *Diario de Investigaciones del Beagle*, en los que describió la naturaleza americana:

"Pues ¿no lo sabíais? El genio de este hombre dio flor en América; nuestro suelo lo incubó; nuestras maravillas lo avivaron; lo



Diario del Beagle, de Ch. Darwin

crearon nuestros bosques suntuosos; lo sacudió y puso en pie nuestra naturaleza potentísima." (Martí 1882)

El ensayo despliega entonces una amplia exposición del contenido de estos dos libros de Darwin sobre América de Sur, donde, según el Apóstol, "...todo está sencillamente dicho, no como autócrata que impone, sino como estudia-dor modesto...". En especial el *Diario del Beagle*, nave en la cual Darwin había viajado por todo el mundo de 1836 a 1839, considerado un "...sabrosísimo romance, en que las cosas graves van dichas de modo claro y airoso..." (Martí 1882), que fue la principal fuente utilizada para redactar este ensayo de 1882.

Seguidamente, José Martí resaltó varios aspectos de la naturaleza americana, en especial especies animales que consideró, por su belleza y originalidad, símbolos de la rebeldía americana. Al referirse a

"...los bravos ciervos americanos...", destacó que "...no temen al ruido del mosquete, mas huyen despavoridos luego que ven que la bala del extranjero ha herido un árbol de su bosque.", mientras que mencionó "...el puma fiero, que es el león de América, que se pasea del Ecuador fogoso a la Patagonia húmeda, y que no gime cuando se siente herido; ¡bravo león de América!" (Martí 1882)

En varios momentos, José Martí señaló los valores presentes en la personalidad de Darwin. Especialmente su honestidad como hombre de ciencia, cuando describió

"...su hermosísimo cuarto de estudiar, repleto de huesos y de flores, y de cierta luz

benigna que tienen los cuartos en que se piensa honestamente..." (Martí 1882)

También resaltó su apego a la verdad científica, aún cuando esta pudo contrariar los criterios establecidos por la época, lo cual

"...movió a buena parte de los hombres, no hechos a respetar la libertad del pensamiento soberano y los esfuerzos del buscador sincero y afanoso, a cóleras injustas, que no siente nunca ante el error el que posee la fuerza de vencerlo." (Martí 1882) Véase aquí que lo califica de sincero y afanoso.

En este ensayo, a pesar de la admiración que demostró José Martí por la obra y la figura de Charles Darwin, también está presente su crítica fundamental, pues consideró que el sabio inglés había olvidado, en su teoría sobre el origen del hombre, el aspecto espiritual del ser humano:

"La alarma viene de pensar que cosas tan bellas como los afectos, y tan soberbias como los pensamientos, nazcan, a modo de flor de la carne, o evaporación del hueso, del cuerpo acabable..." Por ello sentenció: "La vida es doble. Yerra quien estudia la vida simple." (Martí 1882)

De esta forma colocó en primer lugar el carácter social del hombre, la importancia de sus relaciones con otros hombres, factor que fue de singular importancia para su evolución.

José Martí formuló esta crítica después de haber estudiado estas teorías. Sobre el origen de las especies incluyó un breve resumen donde demostró que llegó a comprender con claridad sus ideas fundamentales:

"...El origen de las especies, en que mantiene que los seres vivos tienen la facultad de cambiar y modificarse, y mejorar, y legar a sus sucesores su existencia mejorada, de lo cual, examinando analogías y descendiendo de la escala de los seres vivos, en que todos son análogos, va a parar en que todos los animales que hoy pueblan la tierra, vienen de cuatro o cinco progenitores, y todas las plantas, con ser tan numerosas y varias, de otros cuatro o cinco; las cuales primitivas especies, en lucha permanente por la vida con /os seres de su especie o especies distintas que quieren vivir a expensas de ellas, han venido desarrollándose y mejorándose y reproduciéndose en vástagos perfeccionados, siempre superiores a sus antecesores, y que legaban a sus hijos superioridades nuevas, merced a las cuales, la creación sucesiva, mejorada y continua, ha venido a rematar, de las móneras, que son materia albuminosa e informe, o del batibio, que es mucilago vivo, en el magnífico hombre; cuya ley de creación, que asigna a cada ser la facultad de vencer, en la batalla por la existencia, a los seres rivales que se oponen a su poder de modificarse durante su vida, y reproducir en su vástago su

modificación, es esa ley, ya famosa, de la selección natural..." (Martí 1882)

Finaliza el ensayo con un resumen del significado histórico de Darwin y sus trabajos científicos. Para José Martí este estudioso se había encorvado "...sobre la tierra, con ánimo sereno, a inquirir de dónde se viene." (Martí 1882) y puesto que gracias a su labor había preguntado al mundo sobre su propia construcción, señaló que:

"Bien vio, a pesar de sus yerros, que le vinieron de ver, en la mitad del ser, y no en todo el ser, quien vio esto; y quien preguntó a la piedra muda, y la oyó hablar; y penetró en los palacios del insecto, y en las alcobas de la planta, y en el vientre de la tierra, y en los talleres de los mares." (Martí 1882)

Después de 1882, los afanes divulgativos de José Martí en relación con el darwinismo continuaron. Sobre el *Diario del Beagle* volvió a insistir en 1883 cuando mencionó en la revista *La América*:

"...aquel fructífero viaje que, con singular modestia y llaneza, cuenta en los dos libros que escribió como cronista científico de la expedición inglesa, a través de mares lejanos y de extrañas tierras. Leer aquel libro, sincero, ordenado, más lleno de deseos de saber que de generoso calor humano, más preocupado del modo con que los insectos vuelan que del modo con que vuelan las almas es como entrar por los espacios vastos de aquel maravilloso cerebro, a cuya implacable lealtad no faltó acaso, para poner a su dueño entre los seres casi divinos de la tierra, -más que el don de amor, lo que hace fecundo al genio." (Martí 1883)

El estudio sistemático de las obras de Charles Darwin y la divulgación sistemática de los postulados esenciales del darwinismo, demuestran que José Martí los consideró un valioso aporte a la ciencia y un conocimiento imprescindible para todo ser humano. Esta idea la enlazó con su amplio y profundo sentido de la libertad y la cultura. En un discurso ante los emigrados lo expuso de forma sintética al referir:

"¿de qué sirve tener a Darwin sobre la mesa, si tenemos todavía al mayoral en nuestras costumbres?" (Martí 1890)

El ensayo *Darwin ha Muerto*, escrito y publicado por José Martí en 1882, fue un momento cumbre en la divulgación del darwinismo en América Latina. Al estudiarlo se ratifican las palabras martianas que consideran la teoría darvinista una "...de las más grandes, ingenuas y venerables conquistas humanas.", por lo cual, más de 125 años después, aún Charles Darwin "Reposa bien donde reposa: en la abadía de Westminster, al lado de héroes." (Martí 1882)

REFERENCIAS

- Martí, J. 1878. *Libros Nuevos. Obras Completas. Edición Crítica*. La Habana: Centro de Estudios Martianos, 2001. 5: 300.
- Martí, J. 1880. *El Volcán Español. Obras completas. Edición crítica*. La Habana: Centro de Estudios Martianos, 2003. 7: 302-303.
- Martí, J. 1882. *Darwin ha Muerto. Obras Completas. Edición Crítica*. La Habana: Centro de Estudios Martianos, 2007. 11: 180-210.
- Martí, J. 1883. *Un Mastodonte. Obras Completas*. Ed. Ciencias Sociales, La Habana. 1975. 8: 409-410.
- Martí, J. 1890. *Discurso en Conmemoración del 10 de Octubre de 1868*. Obras completas. Ed. Ciencias Sociales, La Habana. 1975. 4: 253.
- Quesada, G. de. 1977. *Así fue Martí*. Ed. Gente Nueva. La Habana.

Información del Autor

Luis Ernesto Martínez González es profesor de Ciencias Biológicas (1994) e Historia (1999) y Doctor en Ciencias Pedagógicas (2008). Especialista en historia de la Biología, ha desarrollado investigaciones sobre varios científicos cubanos, el pensamiento científico de José Martí y la historia local de la ciencia en la provincia de Matanzas, Cuba. Ha publicado artículos sobre estos temas en revistas nacionales. Su libro *El Autodidactismo en José Martí* se encuentra en proceso de edición.

Dificultades en la enseñanza de la evolución biológica

Manuel Tamayo Hurtado

Profesor titular, Facultad de Ciencias Básicas. Universidad Católica del Maule, Avda. San Miguel 3605, Talca, Chile. E-mail: manuel.tamayoh@gmail.com

eVOLUCIÓN 5(2): 23-27 (2010).

La evolución biológica es un tema unificador de las Ciencias Biológicas, por lo tanto es fundamental en la enseñanza de la Biología en los diversos niveles académicos; sin embargo, se le considera una de las unidades didácticas más complejas, porque es un tema difícil de aprender y de enseñar. Los alumnos manifiestan numerosas concepciones erróneas en este campo (Grau 1993), muchos textos de estudio presentan estos contenidos en forma inexacta o poco precisa (Tamayo y González 1998) y en algunos países, especialmente en Estados Unidos, grupos de ultracreationistas buscan que en la enseñanza exista "igualdad de tiempo" y "tratamiento equilibrado" entre evolucionismo y fijismo, considerando a la creación como una teoría científica y a la evolución como dogma de una "religión humanista" (Morris 1977; Mariner 1977). En Turquía se promueve fuertemente el "creacionismo científico" y en Arabia Saudita y en Sudán se prohíbe la enseñanza de la evolución biológica en las escuelas.

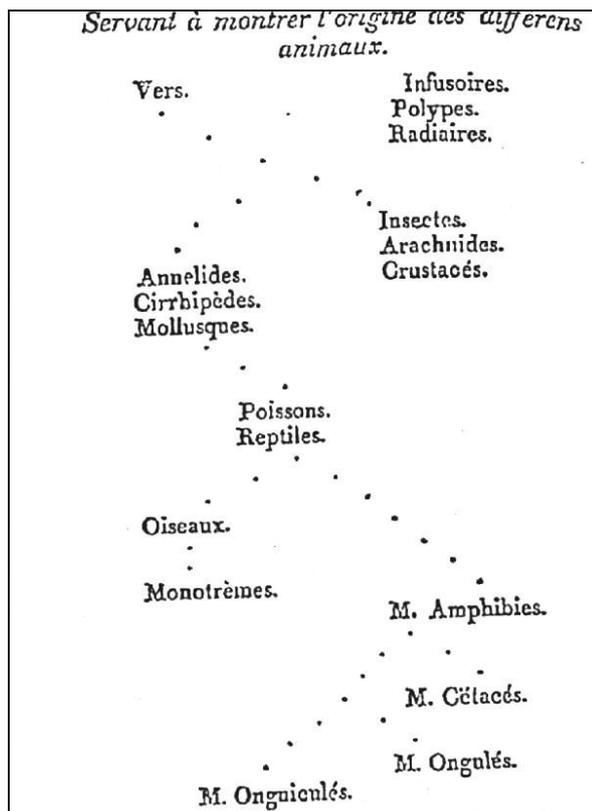
La definición de "*evolución biológica*" presenta problemas por los múltiples significados del término. Se suele escribir acerca de ella (a veces denominándola simplemente "*evolución*"), sin definirla, y cuando se le define se expresan diferentes concepciones: exclusivamente a nivel supraespecífico o solo en el nivel intraespecífico. Para mucha gente "*evolución*" no es más que "*el proceso que transformó a un simio en ser humano*". Los alumnos tienen generalmente un conocimiento escaso, incluso quienes han estudiado el tema tras una intensa preparación (Brumby 1984). Aprender el concepto de evolución en enseñanza básica es muy difícil porque se encuentra en el nivel de lo abstracto, su construcción en el niño se desliga de la experiencia inmediata y se contradice con su realidad (Paz 2004).

Los estudiantes a veces consideran al Big Bang entre las teorías evolutivas, junto con saltacionismo, gradualismo y equilibrio puntuado (Demastes *et al.* 1995). La evolución biológica, con la cósmica, la prebiótica, y la cultural, pueden incorporarse en una amplia visión, y puede ser atractivo desarrollar una teoría unificada que abarque todo; pero no es conveniente mezclar estos tipos de "*evolución*" sin advertir que son procesos que difieren en extensión, mecanismos y resultados. Si el alumno piensa

que es un único proceso, no podrá entender la importancia de las bases genéticas del mecanismo evolutivo biológico.

Se suele enseñar a la evolución como un proceso lineal unidireccional. Por ejemplo, en cursos de primero y segundo grados de Brasil se enseña la evolución biológica en forma cronológica a través de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, culminando con el ser humano. Esto induce a los alumnos a pensar que el proceso ocurre en un solo sentido, linealmente de inferior a superior (Bauermann *et al.* 1989). En un estudio realizado en aquel país (Bizzo 1994), se muestra que los estudiantes consideran a la evolución biológica como un cambio asociado a progreso, mejoramiento y crecimiento, como una escala, con los virus en el inicio y los seres humanos al final. Desde visiones teleológicas y finalistas, en biología evolutiva se deslizan conceptos subjetivos de "*orden*", "*dirección*", "*progreso*", "*perfección*" o "*tendencia*", que llevan implícito un modelo de organismo ideal perfecto, al que tendería la evolución. Se emplean términos como "*más evolucionados*" o "*más primitivos*", olvidándose las múltiples ramificaciones. Los alumnos suelen identificar causas con propósitos, a veces los propios profesores y expertos describen la evolución metafóricamente en términos teleológicos, confundiendo a los estudiantes y frecuentemente los textos de estudio colocan al ser humano como referente de la perfección (De la Gándara y Gil 1995). Stephen Jay Gould señala abundante iconografía que muestra un supuesto desarrollo evolutivo unidireccional progresivo hacia el ser humano de raza blanca, en chistes, anuncios, historietas e ilustraciones de libros (Gould 1991).

Los alumnos suelen pensar que la adaptación biológica se refiere a que los organismos efectúan conscientemente cambios físicos en respuesta a cambios ambientales, de tal forma que el mecanismo evolutivo se basaría en una mezcla de necesidad, uso y falta de uso. La idea de "*adaptación*" sugiere un propósito, un diseño que favorece la supervivencia o la reproducción, aunque no tenga intencionalidad. Esto se enmarca en una perspectiva vitalista, con connotaciones finalistas e intencionales, los procesos ocurren según las necesidades, las causas se transforman en efectos, los problemas en respuestas, y los fenómenos se explican de acuerdo con los *para*



La evolución según Lamarck.

qué en lugar de centrarse en cómo ocurren. En relación con el mecanismo evolutivo, el significado de “adaptación” se refiere a que el organismo *está genéticamente adaptado* a determinadas condiciones en forma irreversible. Esta propiedad se denomina “*adaptatividad*” y es resultado del proceso de “adaptación filogenética”. También se utiliza el término “adaptación” para el proceso de *adaptarse* a nivel de individuo, la “*adaptabilidad*” fisiológica. Esta confusión refuerza la idea falsa de que el ambiente actúa sobre los organismos individuales para forzarlos a cambiar en ciertas características, que se heredan.

La mayoría de los alumnos de 16 años no se encuentra en la etapa piagetana de operaciones lógico-formales, esencial para comprender conceptos abstractos. Suelen presentar dificultades para comprender plenamente los mecanismos que rigen los procesos evolutivos, debido a sus concepciones intuitivas. Para los alumnos es difícil establecer una relación significativa entre la edad de la Tierra y el proceso evolutivo, suelen tener confusiones respecto a la diferencia entre niveles de organismos y especies o suponen que especies y poblaciones están formadas por individuos idénticos. Los profesores deben descubrir y entender los conceptos ingenuos acerca de la evolución, analizando respuestas a los problemas o a las preguntas acerca de la evolución. Debe determinarse cuáles preconcepciones son científicamente erróneas y cuáles no.

En la enseñanza de la evolución se insiste en diferenciar “*darwinismo*” de “*lamarckismo*”, asociándose darwinismo con selección natural y lamarckismo con herencia de caracteres adquiridos. Esto es una simplificación inexacta, porque Charles Darwin aceptó la herencia de los caracteres adquiridos, incluso desarrolló la hipótesis de la pangénesis para explicarla, por lo tanto se le tendría que calificar de “lamarckista”. Fueron los neodarwinistas, encabezados por August Weismann, los que la desecharon. Es mucho más exacto utilizar los términos “*neolamarckismo*” y “*neodarwinismo*”, corrientes que retomaron las ideas de ambos naturalistas y las simplificaron en los sentidos señalados. Por otra parte, el enfrentamiento de las ideas neolamarckistas y neodarwinistas, sin aclarar que se trata de un hecho histórico, hace creer a los alumnos que ambas visiones son actualmente discutidas y aceptadas por distintos especialistas. Otro error frecuente es denominar “*neodarwinismo*” al sinteticismo.

Son comunes explicaciones neolamarckistas tanto en alumnos de nivel secundario como universitario, e incluso textos de estudio. Angseesing (1978) opina que puede deberse al lenguaje descuidado de muchos profesores, y lo mismo puede decirse en relación con algunos textos de estudio. Se suele afirmar que Jean Lamarck aceptaba la existencia de una “*tendencia complicadora inherente al protoplasma*”. Si revisamos su “*Filosofía Zoológica*” comprobamos que postula un mecanismo en el que intervienen fluidos interactuando son sólidos. Otra idea imputada a Jean Lamarck es la voluntad como causa de modificación en los seres vivos. Según Cannon (1957) el error sería por una mala traducción del verbo “*besoin*” como “*need*” en inglés, traducido al español como “*deseo*”. La palabra francesa “*besoin*” se refiere a una nueva necesidad material, de determinadas condiciones, ya sea de alimentación, humedad, etc. y “*need*”, en cambio, corresponde a una necesidad interna o subjetiva. Se suele afirmar que Lamarck propuso la evolución unidireccional, sin embargo se puede comprobar que hizo árboles evolutivos ramificados.

El rechazo o la incredulidad de los estudiantes acerca de la evolución biológica pueden provenir de las ideas que tienen sobre la evolución y el creacionismo en relación con la naturaleza de la ciencia y las teorías científicas. La mayoría de los textos no consideran el tipo de explicación científica usado por Charles Darwin. Se pueden utilizar pasajes de la introducción de “*El Origen de las Especies*” y analizarlos con los alumnos desde el punto de vista del razonamiento científico.

La principal dificultad para entender el mecanismo evolutivo deriva de nociones inadecuadas de genética, lo cual explica al menos en parte la tendencia al razonamiento neolamarckista. Los

niños mayores de 13 años suelen tener claro que las características adquiridas no se heredan inmediatamente, pero aceptan que puedan fijarse genéticamente después de varias generaciones durante las cuales los individuos cambian fenotípicamente y no entienden el papel evolutivo de las mutaciones. Probablemente a partir de análisis que identifican “*material genético*” con cromosomas y “*cuerpo*” con citoplasma, hay quienes plantean que la herencia materna y la extracromosómica estarían demostrando la transmisión de caracteres adquiridos. (Hoenigsberg 1992). No es correcto sinonimizar herencia no mendeliana con lamarckismo (o neolamarckismo) porque el material genético, ya sea cromosómico, mitocondrial, plastidial o episomal, es de la misma naturaleza (ADN), y actúa en la misma forma, mediante transferencia de información hacia el ARN y finalmente a las proteínas. Por otra parte, algunos neolamarckistas como Paul Kammerer estaban dispuestos a aceptar que la herencia de caracteres adquiridos seguiría las leyes mendelianas (Casinos 1986).

Varios conceptos básicos son difíciles de definir, delimitar o identificar, siendo debatidos por los propios científicos. Muchos términos son ambiguos o han cambiado su significado. Para muchos alumnos “*mutación*” se refiere a cualquier tipo de cambio en un ser vivo. Se suele asociar con anomalías o defectos, pero pocas veces se relaciona con adaptación o evolución. Suelen suponer que toda mutación se transmitirá a la descendencia (aunque no afecte a las células germinativas), que surgen por cambios ambientales o por necesidad simultáneamente en todos los organismos sometidos a ciertas variaciones ambientales. Frecuentemente confunden mutaciones con cambios asociados al crecimiento, la metamorfosis o la pubertad. Algunos alumnos creen que en el origen de las variaciones hereditarias influyen la necesidad, el esfuerzo o el propósito.

La “*selección natural*” se suele también malinterpretar. En el lenguaje habitual el término “*natural*” se refiere al estado previo a la intervención humana, o excluida su intervención, lo cual dificulta entender su aplicación a nuestra especie. Se le llama metafóricamente “*lucha por la existencia*” o “*lucha por la vida*”, frases desafortunadas porque su interpretación literal, en el sentido de contienda, disputa o competencia agresiva, lleva a la tergiversación del concepto. Los antievolucionistas afirman además que la selección natural es tautológica (razonamiento circular), basándose en Karl Popper, que desarrolló esa idea, malentendido que fue resuelto y aclarado hace tiempo. La selección natural es la mayor probabilidad de determinados genes de pasar a través de las generaciones y extenderse más fácilmente (selección positiva) que algunos de sus alelos (selección negativa), en relación con ciertos factores. Para comprenderla cabalmente,

no debe pensarse en términos de individuos aislados, como ocurre con muchos antievolucionistas, se necesita un concepto poblacional asociado a la variabilidad intraespecífica. Pero alumnos de entre 7 y 13 años no manejan dicho concepto y suelen pensar en términos deterministas, no probabilísticos. Por lo tanto, la enseñanza del proceso de selección natural es importante (Jiménez 1994) y debe mejorarse tanto en textos de enseñanza como en la formación de profesores.

Otro concepto clave de difícil delimitación es el de “*especie*”. Se acepta que las especies tienen una existencia real, pero es menos claro en qué consiste una especie. El concepto de bioespecie presenta dificultades. Las barreras reproductivas pueden determinarse en poblaciones simpátricas, pero hay limitaciones prácticas para establecer si existen o no entre poblaciones alopátricas. Aún cuando fuese posible realizar cruzamientos selectivos entre organismos de estas poblaciones, puede ser arbitraria la decisión de considerarlas como una o más especies, porque los resultados de múltiples cruzamientos pueden variar desde la inexistencia de intercambio genético hasta un amplio abanico de intercambios. Cuando se trabaja con el registro fósil o con especies que se reproducen solo asexualmente, obviamente no se puede aplicar el concepto de bioespecie. Según Ernst Mayr (1998), se suelen confundir el *concepto* de especie (su significado biológico o definición), la *categoría* especie como nivel concreto de la taxonomía linneana, y el *taxón* especie, caso individual concreto que debe ajustarse a la definición de especie, que se puede describir o delimitar pero no definir.

En la práctica es imposible separar en forma clara y precisa el límite entre especies similares. Ni los especialistas en un grupo taxonómico determinado llegan a un acuerdo, y si lo hacen será en forma convencional. Por ejemplo, podemos comprobar que hay zoólogos que aceptan que hay una sola especie de elefante en África (*Loxodonta africana*), otros dicen que son dos (*L. africana* y *L. cyclotis*) y para otros son tres (*L. africana*, *L. cyclotis* y *L. pumilio*), de modo que

The image shows a screenshot of a BBC News article titled "W African elephants 'separate' species" and a scientific paper abstract titled "Genetic Evidence for Two Species of Elephant in Africa".

BBC NEWS
 You are in: Science/Nature
 NewsFront Thursday, 20 September 2002, 11:55
 Page: GMT 12:58 UK
 World
 UK
 England
 N Ireland
 Scotland
 Wales
 Politics
 Business
 Entertainment
 Technology
 Health
 Education
 Talking Point: African elephants have a high

Genetic Evidence for Two Species of Elephant in Africa
 Alfred L. Roca,¹ Nicholas Georgiadis,² Jill Pecon-Slattery,¹ Stephen J. O'Brien^{1*}
 Elephants from the tropical forests of Africa are morphologically distinct from savannah or bush elephants. DNA from 150 free-ranging African elephants of 21 populations were sequenced for DNA sequence variation in four nuclear genes (1732 base pairs). Phylogenetic distinctions between African forest elephant and savannah elephant populations corresponded to 58% of the difference in the same genes between elephant genera (*Loxodonta* [African] and *Elephas* [Asian]). Large genetic distance, multiple genetically fixed nucleotide site differences, morphological and habitat distinctions, and extremely limited hybridization of gene flow between forest and savannah elephants support the recognition and conservation management of two African species: *Loxodonta africana* and *Loxodonta cyclotis*.

Evolution
 Status of the so-called African pygmy elephant (*Loxodonta pumilio* (NOACK 1906)): phylogeny of cytochrome *b* and mitochondrial control region sequences
 Régis Debryne^{a,*}, Arnaud Van Holt^a, Véronique Barriel^b, Pascal Tassy^b

Résumé
 Statut de l'éléphant d'Afrique dit nain (*Loxodonta pumilio* (NOACK 1906)): phylogénie des séquences de cytochrome *b* et de la région de contrôle mitochondriale. Au sein des éléphants d'Afrique, la sous-espèce des éléphants de forêt (*Loxodonta pumilio*) est désormais suffisamment reconnue, au point que certains en font une espèce à part entière. Le développement des analyses moléculaires sur les *Loxodonta* actuels a permis jusqu'à présent d'être sûr que une seule espèce, la forêt de savane (*Loxodonta*) et la forêt de forêt (*Loxodonta*), séparent les éléphants des savanes (*Loxodonta africana*) des éléphants de forêt (*Loxodonta cyclotis*). En conséquence, nous avons recommandé officiellement de reconnaître comme telles ces deux espèces d'éléphants de forêt, qui nous avons comparés à tous les éléphants de savane et de

Diversos conceptos de especies de elefantes africanos.

ciertas poblaciones pueden considerarse o bien especies diferentes o bien subespecies de una misma. Lo mismo ocurre con muchas otras especies, lo que se debe justamente al hecho de la evolución, porque si las especies fuesen fijas estarían claramente separadas desde el punto de vista morfológico, fisiológico, genético, reproductivo, geográfico, etc., lo que habitualmente no ocurre.

Por otra parte, frecuentemente en noticiarios o periódicos se informa el decomiso de gran número de “*especies*” internadas ilegalmente, lo cual se refiere a ejemplares de una sola o de unas pocas especies. Esto refuerza la confusión de muchos estudiantes entre organismos y especies. Del mismo modo, se ha popularizado el término “*primate*” con un sentido no científico, que excluye a la especie humana. ¿Podría una persona pedir alojamiento en un “*Centro de rehabilitación de primates*”? Del mismo modo, los primates somos todos mamíferos, vertebrados, y pertenecemos al reino Animal. ¿Por qué en ciertos negocios se lee un aviso que dice “*se prohíbe el ingreso de animales*”, pero dejan entrar a los animales humanos?. Tampoco es fácil delimitar el concepto de “*ambiente*” o “*medio*”. Se tiende a considerar como “*ambiente*” a todo lo que está “*desde la piel hacia afuera*”. Existe un ambiente externo, pero también existen ambientes internos que influyen sobre la expresión de los genes.

Una causa de controversias y errores en el campo de la evolución es el papel del azar, término del que se reconocen diferentes definiciones, desde subjetivas hasta absolutas. Se suele pensar que el azar es una causa accidental, una causa desconocida o un error. Cuando se explica la selección natural, la deriva génica, la extinción o la producción de mutaciones, debe manejarse claramente el concepto de azar. Consideramos que interviene el azar cuando se produce un suceso sin que exista una causa conocida que lo provoque o no seamos capaces de predecir su desarrollo. Un terremoto se considera azaroso porque es impredecible, y se acepta que destruye al azar a los organismos, porque estos mueren independientemente de modos de vida, genotipos o adaptaciones. Con el avance de la ciencia podría determinarse con gran precisión su probabilidad, fecha de ocurrencia, localización y extensión y podría preverse la destrucción de cada organismo afectado si se conociera detalladamente la ubicación de éstos. Se dice que las mutaciones se producen al azar porque ocurren sin una orientación determinada, independientemente de las necesidades o deseos del organismo, y porque son impredecibles, aunque ocurran debido a causas concretas y conocidas.

Hay quienes argumentan que los evolucionistas suponen que todo el proceso evolutivo ocurre mediante azar. Spetner (1998) pretende demostrar

matemáticamente la imposibilidad de la evolución mediante el cálculo de probabilidades según la tasa normal de mutaciones. Que algo ocurra al azar no significa, como quieren hacernos creer, que en tal caso cualquier cosa sea igualmente posible, por ejemplo que un tornado sobre un depósito de chatarra metálica forme instantáneamente un Boeing 747. La selección natural es un proceso anti-azar, que actúa en forma iterativa, acumulativa, reuniendo a largo plazo pequeñas variaciones ventajosas. Suponer que un determinado proceso no esté dirigido conscientemente por alguna entidad, no implica suponer que ocurra “*simplemente por el azar*”. Los alumnos no manejan conceptos matemáticos de azar o probabilidad dentro del contexto evolutivo, porque no conocen bien el concepto y por la dificultad para representar mentalmente cifras de enorme magnitud, de modo que les suele ser difícil comprender el tiempo geológico y conceptualizar procesos imperceptibles a escala humana.

Se suele confundir la generación espontánea con la abiogénesis, concluyéndose que la vida no pudo surgir evolutivamente por causas naturales desde la materia inerte, porque Louis Pasteur demostró la imposibilidad de la generación espontánea. Con estas afirmaciones se desconoce que la “*generación espontánea*” supone el surgimiento de formas vivas actuales y complejas directamente desde la materia inerte bajo las condiciones actualmente imperantes, hecho absolutamente ajeno a las teorías evolucionistas. Algunos textos confunden paleontología con arqueología, y manifiestan que la antigüedad de los fósiles se determina mediante el carbono 14.

Una dificultad importante es el rechazo de estas materias debido a motivos religiosos, lo cual ha provocado una fuerte y larga controversia sobre su enseñanza en Estados Unidos. Diferentes significados en el lenguaje científico y el lenguaje común de palabras como “*causa*”, “*propósito*”, “*diseño*” y “*azar*”, pueden exacerbar el antievolucionismo. Las teorías científicas entregan explicaciones mediante causas naturales (materialismo metodológico), pero debido a que la evolución presenta connotaciones existenciales, muchos alumnos confunden este tipo de explicaciones con la conclusión de la inexistencia de Dios (materialismo filosófico). Concluyen que si Dios no existe, la vida carece de significado o de propósito, por lo tanto la aceptación de la evolución los llevaría a una crisis existencial. Los alumnos deben entender que la ciencia se limita a investigar las causas naturales de los fenómenos, por lo que no puede pronunciarse válidamente sobre posibles causas últimas o sobrenaturales. En el lenguaje científico se utiliza el término “*diseño*” descriptivamente, para señalar las estructuras que colaboran en la realización de una función particular o propósito. Si el “*propósito*” del ojo es permitir que el organismo perciba visualmente su entorno, el “*diseño*” del mismo

órgano (córnea, cristalino, iris, retina, músculos, etc.) permiten que tal órgano realice ese propósito. Sin embargo, los términos “diseño” y “propósito” también tienen connotaciones teleológicas, de causas sobrenaturales.

La habitual confrontación de “evolucionistas” contra “creacionistas” no es exacta. Existen muchas posiciones creacionistas diferentes y existen los llamados *evolucionistas teístas*, que aceptan que Dios origina a los seres vivientes a través de un mecanismo evolutivo. Diversos investigadores estiman que el rechazo a la idea de la evolución biológica por motivos religiosos puede enfrentarse analizando con los alumnos las características de la investigación científica y haciendo que los alumnos expresen abiertamente sus dudas.

La evolución biológica se suele presentar como “teoría”, lo cual es correcto, pero la palabra “teoría” se utiliza incorrectamente, significando “especulación”, conjetura o suposición no comprobada o no comprobable. Los antievolucionistas suelen expresar que la “evolución es una simple teoría”, de lo que infieren que la comunidad académica no la ha validado (sin embargo, nadie plantea análogamente que las células o los átomos no existen, porque son elementos de una “teoría atómica” y una “teoría celular”). Puede reducirse la resistencia de los alumnos a aceptar la evolución biológica discutiendo la naturaleza de la ciencia, el significado científico de la palabra “teoría”, explorar la naturaleza de las verdades científicas, privilegiar la comprensión conceptual en lugar de las creencias, clarificar cómo la comunidad científica establece el conocimiento científico, que la ciencia entrega explicaciones naturalísticas de los fenómenos y explicar la naturaleza de las anomalías en las teorías

REFERENCIAS

- Angseesing, J.P.A. 1978. Problem-solving exercises and evolution teaching. *J. Biol. Education* 12: 16-10.
- Bauermann, B., Müller, J, Bortolini, M.C. y Melo Cardoso, V. 1989. O encino de Biología. Numa perspectiva evolucionista. *Revista de Encino de Ciências* 23: 52-53.
- Bizzo, N.M.V. 1994. From Down House landlord to Brazilian high school students: What has happened to evolutionary knowledge on the way? *J. Res. Sci. Teaching* 31: 537-556.
- Brumby, M.N. 1984. Misconceptions about the concept of natural selection by medical biology students. *Science Education* 68: 493-503.
- Cannon, H.G. 1957. What Lamarck really said. *Proc. Linn. Soc. London* 168: 70-85.
- Casinos, A. 1986. Lamarck, entre el olvido y la confusión. Pp. v-xviii, En: *Jean Lamarck, Filosofía Zoológica*. Alta Fulla, Barcelona.
- Clough, M. 1994. Diminish students’ resistance to biological evolution. *Am. Biol. Teacher* 56: 409-415.
- De la Gándara, M. y Gil, M. J. 1995. El lenguaje oculto en los libros de texto. Ejemplo “El caso de la adaptación de los seres vivos” (2º ciclo ESO). *Aula* 43: 35-39.
- Demastes, S.S., Good, R.G. y Peebles, P. 1995. Students’ conceptual ecologies and the process of conceptual change in Evolution. *Science Education* 76: 637-666.
- Gould, S.J. 1991. *La Vida Maravillosa*. Crítica, Barcelona.
- Grau, R. 1993 Revisión de concepciones en el área de la evolución. *Enseñanza de las Ciencias* 11: 87-89.
- Hoenigsberg, H.F. 1992. Epi & extra nucleic inheritance. Lamarckian inheritance as non mendelian inheritance. *Evol. Biol.* 6: 225-233.
- Jiménez, M.P. 1994. Teaching evolution and natural selection: A look at textbooks and instructors. *J. Res. Sci. Teaching* 31: 519-535.
- Mariner, J.L. 1977. The evolution-creation controversy in the United States. *J. Biol. Education* 11: 6-11.
- Mayr, E. 1998. *Así es la Biología*. Debate, Madrid.
- Morris, H. 1977. *The Religion of Evolutionary Humanism and the Public Schools*. Institute for Creation Research, San Diego.
- Paz, V. 2004. Problemas principales que presenta la enseñanza del tema de la evolución del cambio biológico en la educación básica. *Revista Xictli* 54.
- Spetner, L.M. 1998. *Not by Chance: Shattering the Modern Theory of Evolution*. Judaica Press, Brooklyn, New York.
- Tamayo, M. y González, F. 1998. Análisis de los contenidos biológicos en libros de texto de enseñanza primaria y secundaria. *Rev. Educación Univ. Granada* 11: 175-191.

Información del Autor

Manuel Tamayo. Nacido en Santiago de Chile (Chile) en 1946. Profesor de Estado en Biología y Ciencias, Magíster en Ciencias Biológicas con mención en Morfología por la Universidad de Chile, y Doctor en Didáctica de las Ciencias Experimentales por la Universidad de Granada en 2004, con una tesis titulada: “Las teorías biológicas evolutivas en textos de estudio en Chile”. Se ha desempeñado como investigador y encargado de la Sección Mamíferos del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, y como académico en diversas Universidades, impartiendo clases de evolución, zoología e histología.

¿El futuro posthumano?: Neurofármacos selectivos y cerebros cotidianos

Adolf Tobeña

Depto. de Psiquiatría y Medicina Legal, Instituto de Neurociencias. Campus de Bellaterra
 Universidad Autónoma de Barcelona. E-mail: Adolf.Tobena@uab.es

RESUMEN

El dopaje neurofarmacológico al servicio de la corrección de flaquezas o de la optimización de aptitudes está, desde hace medio siglo, en el meollo de las aprensiones orwellianas. A esa alarma se han sumado voces sabias de pensadores del ámbito de las humanidades y de las ciencias sociales, aunque la de Francis Fukuyama ha resonado con particular vigor, últimamente, por su detallado repaso de los frentes de avance de la ingeniería biológica y sus peligros para la condición humana y sus valores definitorios. Aquí se discute la pertinencia de esos temores de base “humanista” ante las fronteras de la investigación biológica y se ofrecen remedios para atenuarlos. *eVOLUCIÓN* 5(2): 29-36 (2010).

Palabras Clave: Neurofármacos, Psiquiatría, Neurología, Cerebro.

Introducción

La pregunta inicial reproduce el título del libro de Francis Fukuyama (2002): *Our Posthuman Future: the Consequences of Technological Revolution*, que usaré como punto de anclaje. Fukuyama (Fig. 1) es un estudioso atento del campo de las humanidades que se ha percatado de que las ciencias naturales han iniciado la exploración de territorios antaño reservados a las sabidurías más sazonadas sobre los desvelos humanos. Fukuyama es, además, una referencia inevitable del pensamiento político contemporáneo. Su conocidísima conjetura (Fukuyama 1992) sobre la culminación de los procesos históricos en los sistemas democráticos contemporáneos, aquellos que se basan en la libre concurrencia de todo tipo de iniciativas bajo un marco de regulación flexible y con un recambio garantizado y frecuente del poder político, tiene la gracia que puede llevarse al modelaje en escenarios de simulación. Es decir, que puede servir como pista indagatoria en modelos de juego social complejo. Aunque la mayoría de analistas europeos vituperó esas propuestas recurriendo a esquematizaciones groseras no consiguieron aminorar ni su atractivo ni su pertinencia. Estamos, en realidad, ante un académico que no sólo se atreve a plantear síntesis de alcance sino que revisa la consistencia de sus ideas en función de nuevos datos y flancos débiles. Así, en la estela de la crisis que sufrió el poder imperial vigente como consecuencia de los exitosos raids del 11-09-01 en New York y Washington, Fukuyama salió a la palestra para reafirmarse en sus planteamientos de fondo sobre “el fin de la historia” y señalar, sin embargo, una grieta relevante (Fukuyama 2002). Aclaró que en sus análisis sobre el devenir histórico había minusvalorado la importancia de la biología: los

cambios que pueden acabar introduciendo las aplicaciones del conocimiento biológico actual y el que empieza a vislumbrarse. Según su opinión, eso sí que puede hacer virar los vectores del futuro y generar escenarios históricos radicalmente nuevos.

¿Erosión neurofarmacológica de la esencia humana?

Las conclusiones a las que llegó Fukuyama eran tremendas. En sus propias palabras:

“la biotecnología supone una amenaza fundamental para la esencia de la condición humana. El peligro proviene de su potencia para manipular nuestra naturaleza mediante unos procedimientos que simplificarán, en último término, la complejidad que nos caracteriza hasta reducirnos a alguna cosa que será menos que humana” (Fukuyama 2002).

Para anunciar semejante hecatombe Fukuyama inspeccionó, con meticulosidad, diversos frentes de avance de la biología contemporánea y señaló cuatro ámbitos singularmente amenazadores:

1. *La neurociencia cognitiva* (entendida como el desciframiento de la señalización molecular que relaciona las variantes génicas y la circuiteria neural con los talentos y el comportamiento);

2. *La neurofarmacología aplicada a atributos del espíritu* (la posibilidad de modificar con sustancias altamente selectivas desde el estado de ánimo hasta los rasgos más idiosincráticos del carácter, los sentimientos, las motivaciones y los valores de las personas);

3. *Las tecnologías de prolongación de la vida*, con el uso de todo tipo de herramientas correctoras del envejecimiento que han llegado ya al estadio molecular;

4. *Las tecnologías de la bioingeniería y modificación génica* propiamente dichas.

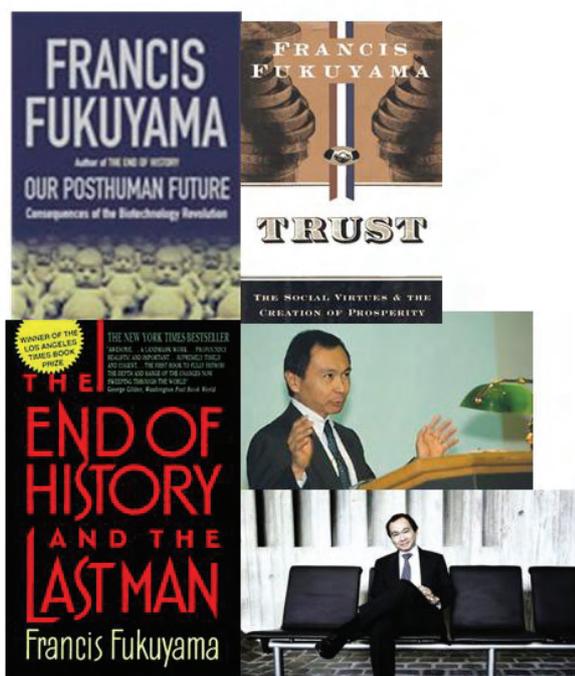


Fig. 1. Francis Fukuyama, Senior Fellow en las Universidades de Stanford y John Hopkins y uno de los politólogos más influyentes de las últimas décadas, en lugar de eludir la biología se ha acercado a ella otorgándole un papel de primer orden en el devenir de los procesos históricos.

De los diversos flagelos biotecnológicos que pueden llegar a dinamitar las bases sobre las cuales se han edificado las sociedades de individuos libres, Fukuyama destacaba uno en particular porque hace ya largo tiempo que está plenamente activo. Usando de nuevo sus palabras:

“la neurofarmacología es un precursor de las poderosas tecnologías biológicas del futuro que permitan alterar las variedades del comportamiento humano y que pueden llegar a rediseñar la compleja gama de atributos cognitivos y emotivos que caracterizan a la naturaleza humana. Casi todo lo que podamos imaginar como posibilidades de la ingeniería génica tiene su correspondencia hoy con el uso de los neurofármacos selectivos. Con sustancias como la fluoxetina (Prozac) o el metilfenidato (Rubifen), podemos alterar todo aquello que hasta hace poco habíamos considerado como el núcleo de la virtud y el carácter. La autoestima, la tenacidad, el coraje, el temple o el control de impulsos pueden ser sutilmente modificados por aquellas y otras sustancias. Usamos, por consiguiente, prótesis médicas para eludir el entrenamiento en el dominio de las carencias, debilidades e impulsos humanos. Comoquiera que tan sólo estamos comenzando a conocer los mecanismos del autoexamen consciente y de la compleja gama de emociones y sentimientos que nos distinguen como seres

peculiares, la prudencia debería ser un requerimiento imprescindible para adentrarnos por esos senderos. Y quizás convendría meditar a fondo si nos conviene, en realidad, transitarlos”.

¿Hay en ese estentóreo aviso para navegantes que lanza Fukuyama, la ponderación y el buen-sentido de alguien que fue miembro del Comité de Bioética de la presidencia norteamericana o se vislumbra ahí algo más?. Sospecho que el tono alarmista, la profecía renovada del mundo feliz y ultrasimplificado denota la antigua aprensión de los humanistas y los científicos sociales hacia los horizontes que desvelan las ciencias naturales (Tobeña 1999, 2003).

Si echamos la vista atrás, la costumbre de acudir a sustancias neuroselectivas para alterar el talante constituye una práctica que los humanos vienen frecuentando desde hace milenios. ¿Cómo explicar sino los celebrados y antiquísimos usos rituales del alcohol etílico en muchas sociedades? ¿Y cómo podría conseguirse la espectacular sincronización de los ritmos vitales contemporáneos sin la ayuda cotidiana de las cafeínas, las teínas y otras xantinas? Esas sustancias también presentan especificidad neural en sus acciones y alteran, de manera eficiente, el estado de ánimo de los consumidores, pero nadie piensa que supongan una amenaza grave para los fundamentos de la libertad política. Al contrario, a menudo se considera que la propician, si se usan de manera prudente y ajustada a las normas sociales prevalentes. Tampoco, que yo sepa, se han disparado las sirenas de alarma ante el uso de analgésicos, hipnóticos o vigorizadores sexuales altamente efectivos sugiriendo que pueden contribuir a una simplificación de la condición humana a base de cercenar grados de libertad. Venimos usando una gran variedad de prótesis farmacológicas neuroselectivas desde hace tiempo sin que esa práctica haya traído ningún estropicio mayor, ni siquiera amenaza alguna para la viabilidad de las sociedades libres. Por el momento más bien debe considerarse que ha ido al revés. Basta pensar, por ejemplo, en la definitiva contribución a la libertad femenina que han supuesto los fármacos anticonceptivos (que modifican sutilmente el estado de ánimo, las habilidades cognitivas y otros rasgos del temperamento femenino, por cierto). O en los espacios ganados para la autonomía individual gracias a los psicofármacos administrados a quienes padecen trastornos mentales severos. O sea que todo parece indicar que la amenaza de catástrofe neurofarmacológica anunciada por Fukuyama se diluye si se saben apreciar los efectos que tiene y ha tenido este frente de la biología sin dejarse histerizar por aprensiones alarmistas.

Siempre puede replicarse, no obstante, que las garantías del pasado no sirven para prevenir los cataclismos futuros. Nadie osará negar que hay mucha carga de buen sentido en esa prevención.



Fig. 2. El Metilfenidato (Ritalin, Rubifen, Concerta) y los Antidepresivos selectivos “post-Prozac” serían los azotes más extendidos de la neurofarmacología cosmética y “simplificadora”

La prudencia incrementada en el uso de las nuevas y poderosas herramientas de intervención biológica es obligatoria, aunque no estoy seguro que las proclamas catastrofistas sean el mejor camino para propiciarla. Porque debe tenerse en cuenta, en primerísimo lugar, que existen alternativas no necesariamente simplificadoras en los caminos que se abren y que están todavía por recorrer. El núcleo esencial de los miedos de Fukuyama y de otros agoreros es la simplificación. La erosión de los atributos distintivos que conforman la condición humana, de resultados de las modificaciones inducidas por las tecnologías de intervención génica, neuromadurativa o neurofarmacológica. Una merma que podría conducir al derrumbe de los fundamentos normativos sobre los cuales edificaron, los ilustrados pioneros, el frágil sistema de normas que garantiza la concurrencia libre y el trato imparcial en las sociedades democráticas. Fukuyama pregona, de nuevo, las sombrías anticipaciones de Huxley, Orwell y epígonos diversos, sobre unas sociedades despóticas y felizmente esclavizadas bajo el imperio de la biotecnología aplicada al dominio social. Anticipaciones espeluznantes pero plenamente incumplidas, por ahora, a pesar de los espectaculares avances biológicos. En cualquier caso vale la pena discutir, con algo de detalle, el alcance de la frontera neurofarmacológica porque hay que coincidir con Fukuyama en que el asunto no es banal.

Límites de los estiletos neurofarmacológicos

Aunque la fluoxetina (Prozac) y el metilfenidato (Rubifén) hayan concentrado buena parte de las invectivas contra la disipación “neurofarmacológica” de los valores humanos (Fig. 2), no son más que una punta muy visible del dopaje cotidiano en una sociedad acostumbrada a usar todo tipo de sustancias para optimizar rendimientos. Puede que esas dos moléculas merecieran el protagonismo que se les asignó, en las últimas décadas, porque ejemplificaron el uso de medicamentos no sólo para aliviar sufrimientos o atenuar molestias, sino para mejorar los balances de la interacción social. Cuando se toma Prozac (o cualquiera de sus epígonos) para incrementar la confianza y la seguridad en uno mismo se acude a una herramienta optimizadora comparable a las que se prodigan en las competiciones deportivas a base de cócteles cada vez más sofisticados y elusivos o a los camuflajes estéticos mediante afeites de naturaleza química muy sutil. Con el metilfenidato ocurre otro tanto: se administra a las criaturas notoriamente despistadas para incrementar su disposición a estudiar así como su perseverancia y disciplina en las rutinas ordinarias y los hábitos de trabajo. Es decir, aquello que los adultos obtenemos a menudo mediante una taza de café bien caliente o una infusión de cola fría cuando flaquea la autoexigencia o nos vence la fatiga o el sueño.

Pero tal como señalábamos más arriba, a pesar de que las novedades del arsenal farmacológico se anuncien como sondas moleculares de gran incisividad, no hacen más que engrosar una botica de larga y acreditada tradición. Si esas nuevas sustancias, además, no tienen potencia adictiva (el Prozac y sus parientes no poseen ese atributo y el metilfenidato sólo de manera nimia), van perdiendo notoriedad con el paso del tiempo y se incorporan a los hábitos más o menos domésticos sin afectar a los cimientos del temple personal o de la armonía social. Porque hay que tener en cuenta que el tampón decisivo del impacto y la repercusión de la frontera neurofarmacológica en los usos sociales es la propia complejidad de la biología cerebral. Son tan variados e intrincados los mecanismos del modo farmacológico en las células nerviosas que su propia especificidad limita su trascendencia como vectores de transformación global. No se trata de negar, ni muchísimo menos, que los neurofármacos hayan tenido repercusiones considerables en los ritmos y en las modas sociales. Al contrario, las tuvieron, las tienen y las seguirán teniendo aunque no necesariamente en el sentido agorero que a menudo se les quiere dar. La reincorporación de legiones de varones plenamente jubilados de toda expansión erótica a los gozos de la gimnasia sexual, gracias al Viagra y a sus diversas secuelas, constituye un ejemplo estentóreo de transformación neurosocial que nadie se atreve a catalogar de malsana. Lo mismo cabe decir de los millones y millones de afectados con trastornos mentales severos que han dejado semidesiertos los antaño repletos manicomios en medio mundo, para circular con normalidad (relativa y vigilada) hasta el punto de llevar, en no pocos casos, una vida laboral y familiar bastante homologable. Y eso tampoco nadie se atreve a catalogarlo como indeseable. Es más, se está trabajando a marchas forzadas para poder efectuar una operación parecida con los centenares de millones de ancianos demenciados que ahora saturan a ritmos inmanejables los nuevos asilos para personas de edades provecas. Se espera lograrlo, claro está, con estiletes neurofarmacológicos que suspendan o atenuen el devastador deterioro cognitivo característico de las demencias.

Si se logran avances firmes en el frenado del deterioro neuronal que lleva al embotamiento y al caos cognitivo en las demencias, no hay que descartar que puedan modularse, por otro lado, algunos resortes que favorezcan una optimización cognitiva en los cerebros sanos. El horizonte de una farmacología dedicada a optimizar los rendimientos ideatorios, la agudeza, la capacidad de archivar o rememorar con precisión y hasta la originalidad o la creatividad parece alcanzable, por cuanto se están diseccionando procesos moleculares relacionados con esas propiedades y hay que esperar novedades halagüeñas. Cuando

esos pluses moleculares del ingenio estén disponibles y hayan recibido el marchamo de seguros, su impacto social pasará desde la presumible eferescencia inicial al acomodo posterior. Una etapas que pueden vislumbrarse por anticipado porque vuelve a ser oportuna aquí la comparación con los vigorizadores del rendimiento sexual. Al cabo de una decena de años desde la introducción del Viagra y sus secuelas todos los datos indican que ya se ha superado el pico de máxima expansión y que las ventas se han estancado en cifras fantásticas pero no progresivas. Los toman, mayoritariamente, los varones de edad avanzada y con flaquezas asignables a enfermedades crónicas que mermaban su potencia sexual. El uso recreativo y optimizador es, por el contrario, limitado y ocasional. Ocurre que el deseo, la incitación, el centelleo, la imaginación o el entusiasmo pasional no son afectados por ese tipo de adminículos moleculares del erotismo. Su eficacia y limpieza depende de su selectividad mecánica y eso ayuda mucho a ponderar sus ventajas. Cabe esperar que con los nuevos estiletes moleculares que se irán introduciendo ocurrirá otro tanto ya que la potencia y la seguridad de los arietes moleculares depende, en toda circunstancia, de su especificidad química. La ensoñación recurrente de la píldora de la felicidad armoniosa, completa y definitiva es tan sólo eso, una ensoñación

Nuevas fronteras en el tratamiento de los desórdenes mentales

Un breve oteo al área de los medicamentos para los trastornos mentales puede ofrecer pistas adicionales sobre esas tendencias. Tal como hemos dejado consignado anteriormente, en apenas cincuenta años la Psiquiatría ha pasado de ser una disciplina prefarmacológica dedicada, sobretodo, a la beneficencia y a la contención asilar, a disponer de moléculas útiles para prácticamente todas las modalidades de sufrimiento o desorientación psíquica. No sólo están las archiconocidas familias de antidepressivos, antipsicóticos, ansiolíticos e hipnóticos, sino que hay sustancias para lidiar con los desórdenes del carácter, los trastornos alimentarios, las disfunciones sexuales, las agresividades desmedidas, los vicios adictivos, las anomalías de la atención y del aprendizaje y otros muchos síndromes. Los resultados de la introducción de un arsenal psicofarmacológico variado y potente han sido estupendos y todos los profesionales que se dedican a corregir disfunciones psicopatológicas se aprovechan de ello (aunque no es raro que algunos se complazcan, a menudo, en minusvalorar la efectividad de los fármacos para acrecentar así las virtudes de la cháchara facturable). Pero queda, no obstante, un amplísimo margen de progreso porque sigue habiendo porcentajes considerables de pacientes que no

mejoran con los psicofármacos o que lo hacen de manera insuficiente. Los cuadros psiquiátricos más discapacitantes, en particular, necesitan arietes correctores mucho más incisivos de lo que hoy es posible mediante la farmacopea disponible.

Los últimos años han visto un esfuerzo intensísimo para intentar dar con las claves génicas y moleculares cruciales de las predisposiciones a sufrir quiebras severas del juicio (esquizofrenias) o ruinosos derrumbes del estado de ánimo (depresiones). En esas dos familias de trastornos se partía de un grado de conocimiento muy sutil sobre los neuroreguladores químicos más directamente implicados así como de las regiones cerebrales donde residen las anomalías más notorias (Sawa y Snyder 2002). Las disfunciones de la transmisión dopaminérgica, glutamatérgica y serotoninérgica son particularmente relevantes en los desórdenes esquizofrénicos y el conocimiento de diversos resortes específicamente alterados condujo al desarrollo de farmacología selectiva y relativamente limpia de efectos colaterales. Pero los eslabones previos que llevan al caos en la modulación del trabajo sináptico interneuronal que se traduce, a su vez, en psicosis se desconocen. La empresa de dar con ellos ha topado con dificultades enormes y ha acabado resultando algo frustrante porque los engranajes cruciales se han mostrado elusivos. Recientemente, sin embargo, se han consolidado algunas pistas que prometen ser provechosas. Aunque hay ya un buen abanico de genes y de cascadas moleculares sospechosas de tener vinculación con la predisposición a padecer esquizofrenias (Sawa y Snyder 2005) los datos sobre el gen DSC1 (*disrupted in schizophrenia 1*), situado en la región 1q42 del primer cromosoma, están entre los más prometedores. Además de haber podido estudiar aberraciones

cromosómicas que afectan a ese gen y que se asocian a la presencia de esquizofrenia (y de trastornos bipolares) en dos pedigrís familiares, se han detectado asimismo asociaciones entre variantes del gen y la susceptibilidad a padecer trastornos del espectro esquizofrénico. Parece ser, además, que el gen DISC1 y el de la fosfodiesterasa 4 (PDE-4) están interrelacionados (Millar *et al.* 2005). Ese dato es muy relevante por cuanto el gen DISC1 interviene en cascadas protagonizadas por proteínas NUDEL-dineína que regulan la organización neural durante el desarrollo del encéfalo, mientras que PDE4 es capital para la función de cAMP-PKA, uno de los sistemas de señalización intracelular más notorios. Interviene, entre otras cosas, en los efectos de buena parte de los neurotransmisores cerebrales y se sabe que su trabajo es esencial para la cognición ajustada. Las interacciones entre aquellos dos eslabones génicos y las cascadas que de ellos dependen puede servir para explorar nuevas compuertas específicas que ojalá resulten en novedades firmes para el tratamiento de las esquizofrenias y de los trastornos bipolares (Sawa y Snyder 2002; Brandon *et al.* 2009).

Por otra parte, en el ámbito de las depresiones resistentes a la intervención con fármacos (o a los tratamientos mediante estimulación eléctrica o magnética de regiones singulares del encéfalo), también se han producido novedades. Quizás una de las más prometedoras sea la caracterización de la proteína p11 como la llave intracelular preferente de las funciones del receptor 5-HT1B de la serotonina (Sharp 2006; Svenningsson *et al.* 2006). Los datos a favor de la existencia de disfunciones en algunos subsistemas serotoninérgicos en las depresiones severas son abrumadores. Buena parte de la capacidad restauradora del estado de ánimo y del empuje vital que consiguen los fármacos antidepresivos (o las



Fig. 3. Biología “posthumana” en acción: del dopaje cotidiano a la lectura y reconfiguración de los entresijos moleculares más sutiles.

terapias electroconvulsivas o de estimulación magnética), depende de la corrección de anomalías serotoninérgicas en regiones particulares del cerebro. De los 14 tipos diferentes de receptor con los que opera la serotonina en el encéfalo, el 5-HT1B es el que reúne un conjunto de datos más consistente en pacientes humanos y en modelos animales (inhibición motivacional) para vincularlo con las alteraciones características de los trastornos del estado de ánimo. El descubrimiento que la disponibilidad y operatividad de esos receptores 5-HT1B depende estrechamente de p11 y que las variaciones en la actividad de esa proteína remedan los síntomas depresivos o su remisión puede tener consecuencias importantes de cara al desarrollo de nuevos fármacos. Como existen datos, además, que interrelacionan la actividad de p11 con los efectos lesivos de la hiperactividad de los glucocorticoides en circunstancias de estrés severo y repetido, puede que se esté culminando la descripción de un dispositivo nodal en el origen de las fracturas severas y crónicas del estado de ánimo. Con lo cual se abren perspectivas adicionales para las intervenciones correctoras que van mucho más allá de la función serotoninérgica (Berton y Nestler 2006; Li *et al.* 2010).

En esos dos esbozos de frontera que hemos seleccionado a modo de ilustración puede apreciarse, de nuevo, que el criterio definitivo que permite discernir la posibilidad de dar con engranajes inexplorados y quizás practicables para el tratamiento de los trastornos mentales es la especificidad o singularidad neuroquímica. Nos remiten otra vez, en definitiva, a la constatación de lo intrincados que llegan a ser los mecanismos biológicos. Lo son hasta el punto de tejer una complejidad fastuosa que las moléculas correctoras tan sólo afectan de manera limitada. Ese, pienso, es el error básico de Fukuyama: deducir que del conocimiento y las aplicaciones biológicas se derivan simplificaciones de la condición humana cuando en realidad desvelan una sofisticación impensable. Descontando la obviedad que los individuos que se autointoxican suelen restringir sus potencialidades comportamentales y mentales, las aportaciones neurofarmacológicas a la exploración de la naturaleza humana pregonan complejidades inesperadas en lugar de reducciones simplificadoras.

Confluencias agoreras

Para ir concluyendo, hay que añadir que en las prédicas del alarmismo neurofarmacológico Francis Fukuyama no circula en solitario, ni muchísimo menos. Coincide plenamente con otros gurús del pensamiento actual que avistan peligros sin fin en la frontera biotecnológica. Jürgen Habermas, por ejemplo, ha centrado sus inquietudes en la “eugenesia liberal” propiciada por los avances de la biotecnología aplicada a la

reproducción (Habermas 2002). Es decir, en las posibilidades de elección de los atributos de la descendencia que ya han abierto las tecnologías de diagnóstico prenatal y selección de embriones, y que no hacen sino anunciar las opciones que serán viables con la introducción de los procedimientos de manipulación génica. Las prácticas hoy en día habituales en las clínicas de fecundación asistida cuando se descartan embriones que acarrean alguna anomalía heredable, a base de decantarse por el sexo no diseminador, se pueden ampliar a la elección de sexo por motivos de preferencia razonada o de simple capricho parental. Debe preverse, asimismo, una expansión muy considerable de las posibilidades de decidir, en función de la discrecionalidad parental, a medida que se vayan poniendo a punto los procedimientos de intervención génica directa, destinados a corregir o primar caracteres fenotípicos singulares. Ese panorama de discrecionalidad creciente en la “producción” de personas con atributos preseleccionados lleva a Habermas a afirmar, con alarma, al término de sus reflexiones:

“¿no es cierto que la primera persona que dictaminara, en función de su conveniencia, la forma de ser de otra (es decir, los atributos de su naturaleza), estaría con ello destruyendo las relaciones de libertad que se dan entre las personas de igual condición y que son el fundamento que garantiza sus diferencias como tales?”.

Hay coincidencia total, por consiguiente, con el meollo de las preocupaciones de Fukuyama.

Son dilemas relevantes los que plantean esos distinguidos representantes de las nobles sabidurías de las humanidades al acercarse a la frontera científica. Además del comprensible desasosiego ante unos umbrales inquietantes, por ignotos, a mí me parece vislumbrar una confluencia con las posiciones del pensamiento científico que puede ser muy aprovechable. Ambas posturas, Fukuyama de una manera muy directa y Habermas recreándose en el barroquismo grato a algunos discursos filosóficos, coinciden en apreciar las aportaciones que las ciencias naturales ofrecen al conocimiento de la naturaleza humana. Los dos están de acuerdo, tácitamente al menos, en que los atributos morfológicos, fisiológicos y cognitivo/emotivos que caracterizan a los individuos de nuestra especie y que les dotan de un estatus singular en la biosfera, dependen de complejos engranajes moleculares susceptibles de ser descritos y modificados. Eso no lo discuten sino que lo aceptan como punto de partida. Lo cual no me parece un mal comienzo. No lo es porque reduce la tradicional brecha mente/cuerpo sobre la cual se han erigido buena parte de los encastillamientos doctrinales de raíz anticientífica (Gazzaniga 2005; Mosterín 2006). Y propicia, al tiempo, los vínculos de interconexión entre la

sabiduría de las humanidades y la derivable de los diversos frentes de la investigación biológica. Muy particularmente los de las ciencias biosociales (la genética de la conducta, la neurociencia cognitiva, la neuroeconomía, la paleoarqueología y la antropología moleculares). Si hay coincidencias de base como las mencionadas, son mucho mayores las posibilidades de iniciar programas de investigación que promuevan la fusión progresiva de conocimientos, la consiliencia wilsoniana (Wilson 1998), en definitiva. En esas sendas recorridas al unísono podran encontrarse, quizás, nexos que deben permitir que los ilustrados y los científicos se reencuentren no sólo para debatir sobre alarmas y catástrofes más o menos inminentes.

Recomendación final

De lo dicho hasta aquí me permito deducir una recomendación destinada a prevenir los alarmismos ante las nuevas fronteras de las tecnologías biológicas. Se trataría de patrocinar algo tan trillado y simple como el trabajo sinérgico entre la sabiduría de las humanidades y la de las ciencias naturales para promover los intercambios fructíferos. Eso es poco frecuente y estoy convencido que una buena parte de las aprensiones derivan de la distancia cada vez más acentuada entre unas sabidurías que necesitan puentes y vínculos de interconexión con urgencia (Buchanan *et al.* 2000). Para ello se me ocurren dos iniciativas muy sencillas. Primera: hay que incorporar el pensamiento científico al olimpo de la sabiduría convencional prescindiendo de tabúes gremiales y distinguiéndolo de las tareas meramente divulgativas donde a menudo se quiere encasillarlo. Habrá beneficios para todos: para el propio olimpo, en primer lugar, porque anda algo huérfano y desorientado sin la presencia de los científicos; para las divinidades de las humanidades porque podrán reducir soledades y perplejidad; y para las divinidades científicas porque ganarán en refinamiento y maldad. Segunda: debe incorporarse el “*know how*” y el personal altamente formado del campo de las humanidades a los programas de investigación que están en franca expansión en los ámbitos de frontera de las ciencias biosociales. Unas disciplinas que están comenzando a cubrir el hiato entre dos culturas, la humanística y la científica, que se han debatido largamente en confrontaciones amargas y fútiles, sin percatarse que está surgiendo una frondosa cultura de fusión. Los beneficios ahí también alcanzan para todos.

REFERENCIAS

- Berton, O. y Nestler, E.J. 2006. New approaches to antidepressant drug discovery: beyond monoamines. *Nature Rev. Neuroscience* 7: 137-151.
- Brandon, N.J., Millar, J.K., Korth, C., Sive, H., Sing, K.K. y Sawa, A. 2009. Understanding the role of DISC1 in psychiatric disease and normal development. *J. Neurosci.* 29: 12768-12775.
- Buchanan, A., Brock, D.W., Daniels, N. y Wickler, D. 2000. *From Chance to Choice: Genetics and Justice*. Cambridge Univ. Press, Cambridge. (trad. española: *Genética y Justicia*. Cambridge Univ. Press, Madrid. 2002).
- Fukuyama, F. 1992. *The End of History and the Last Man*. Free Press, New York.
- Fukuyama, F. 2002. *Our Posthuman Future*. Profile Books, New York. (trad. española: *El Fin del Hombre: Consecuencias de la Revolución Tecnológica*. Ediciones B, Barcelona. 2003)
- Gazzaniga, M.S. 2005. *The Ethical Brain*. Dana Press, Washington DC.
- Habermas, J. 2002. *El Futuro de la Naturaleza Humana: Envers una Eugenesia Liberal?* Empúries, Barcelona.
- Li, N., Lee, B., Liu, R.J., Banasr, N., Dwyer, J.M., Iwata, M., Li, X.Y., Aghajanian, A. y Duman, R.S. 2010. mTOR-dependent synapse formation underlies the rapid antidepressant effects of NMDA antagonists. *Science* 329: 959-964.
- Millar, J.K., Pickard, B.S., Mackie, S., James, R., Christie, S., Buchanan, S.R., Malloy, M.P., Chubb, J.E., Huston, E., Baillie, G.S., Thomson, P.A., Hill, E.V., Brandon, N.J., Rain, J.C., Camargo, L.M., Whiting, P.J., Houslay, M.D., Blackwood, D.H., Muir, W.J. y Porteous, D.J. 2005. DISC1 and PDE4B are interacting genetic factors in schizophrenia that regulate cAMP signaling. *Science* 310: 1187-1191.
- Mosterín, J. 2006. *La Naturaleza Humana*. Espasa Calpe, Madrid.
- Sawa, A. y Snyder, S.H. 2002. Schizophrenia: diverse approaches to a complex disease. *Science* 296: 692-695.
- Sawa, A. y Snyder, S.H. 2005. Two genes link two distinct psychoses. *Science* 310: 1128-1129.
- Sharp, T. 2006. A new molecule to brighten the mood. *Science* 311: 45-46.

- Svenningsson, P., Chegui, K., Rachleff, I., Flajolet, M., Zhang, X., Yacoubi, M.E., Vaujeois, J.M., Nomikos, G.G. y Greengard, P. 2006. Alterations in 5-HT_{1B} receptor function by P11 in depression-like states. *Science* 311: 77-80.
- Tobeña, A. 1999. Enterrar les humanitats?: la fagocitació científica com alternativa. *L'Espill* 2: 36-43.
- Tobeña, A. 2003. Ocultación del pensamiento científico: de las trincheras de la divulgación a los mandarinatos ilustrados, *Pasajes de Pensamiento Contemporáneo* 12: 39-48.
- Wilson, E.O. 1998. *Consilience: the Unity of Knowledge*. Alfred A. Knopf. New York. (trad. española: *Consiliencia: la Unidad del Conocimiento*. Galaxia Gutenberg, Barcelona. 2000).

Información del Autor

Adolf Tobeña es Catedrático de Psiquiatría en la Universidad Autónoma de Barcelona y Director del Departamento de Psiquiatría y Medicina Legal, de la U.A.B. Su grupo de investigación, en Bellaterra, ha efectuado aportaciones relevantes a la neurogenética de la temerosidad y la vulnerabilidad adictiva, así como a la influencia de experiencias precoces en la resistencia ulterior a las adversidades y al deterioro cognitivo. Todo ello, en modelos comportamentales en roedores. Ha efectuado, además, un extenso trabajo como ensayista y divulgador. Últimos libros: "*Anatomía de la Agresividad Humana*", Galaxia Gutenberg, Barcelona, 2000; "*Mártires Mortíferos: Biología del Altruismo Letal*", Bromera- PUV, Valencia: 2004 (Premio Europa de divulgación científica); "*Cerebro y Poder*", La Esfera de los Libros, Madrid, 2008.

Taxonomía adaptativa, esencialismo innato y la falsa dicotomía entre anagénesis y cladogénesis

Juan Moreno

Depto. Ecología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales-CSIC, José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid. E-mail: jmoreno@mncn.csic.es

eVOLUCIÓN 5(2): 37-41 (2010).

Una de las fuentes más comunes de problemas para comprender la evolución gradual que explica la teoría de Darwin es nuestra enraizada tendencia a clasificar cualquier objeto con el que nos topamos en nuestra vida cotidiana. Está comprobado que antes de los tres años de edad, los niños ya buscan la identidad de clases naturales (Pinker 2000). Buscan dicha identidad para clasificar los objetos en animados o inanimados, según colores, según tipo de movimiento, según tamaño, según forma, etc. Esta afición infantil a clasificar no ha de ser aprendida, sino que es innata e independiente de cualquier tutoría por parte de adultos. Los niños continuamente preguntan a los mayores con los que conviven por las clases de los objetos con que se topan. Este interés desmedido por clasificar es una de las principales fuentes de la curiosidad insaciable de los niños como cualquier progenitor con hijos pequeños ha experimentado. Las dudas clasificatorias se traducen frecuentemente en incesantes preguntas sobre como encasillar objetos, animales, plantas y, como no, personas. ¿Se trata de un león o de un tigre? ¿De una silla o de una butaca? ¿De un Renault o de un Opel? Las dudas clasificatorias surgen a cada momento y aparentemente requieren de una solución inmediata. Esta necesidad por crear compartimentos estancos en nuestras mentes posee todas las características de un instinto como lo es el lenguaje o la capacidad de identificar rostros humanos (Pinker 2000). Ello sugiere que la capacidad para clasificar objetos del mundo observable ha tenido repercusiones favorables para el éxito reproductor de nuestros ancestros, es decir que se trata de una adaptación biológica.

Pero ¿no sería mejor apreciar las diferencias en lugar de las similitudes entre objetos? El filósofo John Locke (1690) imaginó la posibilidad de que cada objeto individual, no solo personas, sino también piedras, hojas o nubes individuales, tuvieran sus propios y exclusivos nombres. El personaje de Jorge Luis Borges '*Funes el Memorioso*' buscaba un nombre no solo para cada objeto individual sino para cada experiencia con cualquier objeto (Fig. 1). Locke propuso que nuestra capacidad mental requería las clasificaciones por que no permitía conservar billones de memorias diferentes. El problema para este

argumento es que hay una alternativa a conservar todos esos recuerdos en nuestra mente, como es la de desechar la mayoría de ellos como inútiles. La solución final de Locke parece más acertada. Una memoria perfecta que considera cada experiencia como única es inservible. La ventaja de recordar experiencias del pasado es poder interpretar el presente y predecir el futuro. Sin categorías, todo es distinto de todo lo demás, y nada puede ser generalizado o aprendido. No hay ganancia de información por tanto. Así '*Funes el Memorioso*' podía recordar exactamente las vivencias de un día entero, pero necesitaba otro día entero para ello. Clasificar es la base de la capacidad de predecir sucesos futuros. Sin categorías, cualquier experiencia sería nueva e impredecible. Sin clasificaciones estaríamos inermes ante el mundo circundante, incapaces de distinguir objetos comestibles de tóxicos, amigos de enemigos, situaciones peligrosas de las que no lo son.

Pero no basta con clasificar en base a cualquier criterio, hay que establecer las categorías adecuadas en cada situación. Clasificar a un tomate como un objeto de color rojo o menor que un melón no sirve. Solo sirve una clasificación que nos permita apreciar las cualidades interesantes de los objetos. La clasificación "tomate" nos permite predecir las cualidades alimenticias de ciertos objetos, como la clasificación "silla" nos permite evaluar su capacidad para sustentar nuestro peso en determinada posición. A nuestros antepasados seguramente les benefició clasificar a múltiples objetos de su medio en función de sus propiedades alimenticias, capacidad de evasión como presas, capacidad de agresión como predadores, capacidad letal como productos tóxicos, etc. La taxonomía de los pueblos cazadores-recolectores es por ello a menudo tan exacta como la de los mejores especialistas en sistemática y sorprendentemente coincidente con la taxonomía científica de los organismos (Atran 1990; Medin y Atran 1999).

Pero hay algo más bajo nuestras clasificaciones que las separan entre las meramente utilitarias (por ej. pescado, pollo y carne o fruta, legumbre y verdura) y aquellas basadas en identidades reales o esencias. Así la clasificación es la base del esencialismo filosófico que busca las identidades

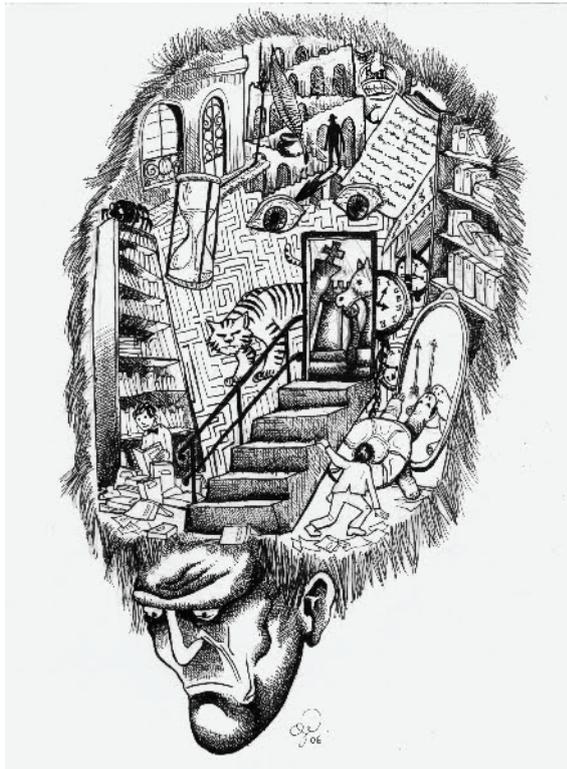


Fig. 1. Borges imaginó la posibilidad de retener en la memoria absolutamente todos los detalles de cada objeto encontrado en su relato "Funes el Memorioso". Esto no es adaptativo si se trata de inferir rápidamente características importantes de los objetos en cada situación para actuar en consecuencia. Es mejor establecer categorías útiles y clasificar. Para clasificar, lo mejor es olvidarse de todos los detalles engorrosos de variación entre objetos de la misma categoría. Un tomate es esencialmente un tomate. De aquí al esencialismo taxonómico hay solo un paso. La evolución de la mente humana lo dio en algún momento y hoy somos todos esencialistas de nacimiento.

que subyacen a las clases establecidas por nuestras mentes. Para Platón y sus numerosos seguidores, las esencias eran lo único importante, idea apropiada por ciertas religiones para sustentar la creación divina. Locke definió a las esencias como las constituciones internas reales de los objetos en las que se basan sus cualidades observables. Las personas generalmente aceptan que los objetos poseen esencias conocidas u ocultas. Aunque está muy extendida la idea de que el esencialismo es un producto de la cultura, los psicólogos del desarrollo como Susan Gelman (2003) o Paul Bloom (2004) han demostrado que bebés de 9 meses comprenden que objetos de la misma categoría comparten propiedades ocultas. Si descubren que una caja produce música cuando se toca, esperan que otras cajas similares produzcan también un sonido similar. Niños de tres años a los que se da a elegir entre adscribir una propiedad determinada según categoría establecida en base a dicha propiedad o según mera apariencia, escogen hacerlo según categoría. Se muestran más propicios a poner nombres a

objetos descritos en base a determinadas propiedades internas comunes a aquellos caracterizados solamente por propiedades externas. Cuando se les muestra a niños preescolares ilustraciones sobre transformaciones en que un animal aparentemente se convierte en otro objeto (un puercoespín en un cactus o un león en un tigre), éstos no suelen aceptarlas como cambios reales. Las apariencias no pueden con su concepción de esencias inmutables internas. Obviamente estos niños preescolares rara vez han recibido tutoría en esencialismo filosófico de sus padres. Está claro por estos estudios que el esencialismo es algo natural para los niños. Además el esencialismo de las clasificaciones existe en todas las culturas estudiadas y parece un componente básico de cómo entendemos el mundo (Medin y Atran 1999, Gelman 2003). Esta tendencia innata y general a basar las clasificaciones en algo inherente a los objetos puede basarse en la necesidad de discriminar entre objetos distintos bajo apariencias similares en la naturaleza. Determinadas características como la toxicidad de hongos o plantas o el carácter venenoso de artrópodos o reptiles no pueden ser apreciadas solo por el aspecto externo dada la ubicuidad de fenómenos miméticos en los organismos.

Independientemente de las bases funcionales y evolutivas de nuestra manía clasificatoria y de nuestro esencialismo congénito, es evidente que la taxonomía es la aproximación básica a la biología desde antes de John Ray y de Linneo (Atran 1990). Solo vislumbramos a los organismos como miembros de una especie determinada, bien establecida por el creador al principio de los tiempos o bien determinada por el proceso evolutivo. Aunque sabemos que es difícil de establecer lo que es una especie para muchos grupos de organismos, aunque nuevas definiciones de especie surjan en abundancia sin cesar, aunque el propio Darwin fuera muy escéptico sobre su validez ontológica, el caso es que no sabemos vivir sin ellas. La mayoría de los biólogos evolucionistas conocen la incapacidad para saber lo que eran especies en el pasado, la imposibilidad de saber si poblaciones geográficamente disjuntas de una especie todavía producen descendencia tan fértil y capaz como la producida en el seno de cada población, la imposibilidad de determinar el momento en que una especie se ha separado irremisiblemente de otras y muchos otros problemas de la sistemática, molecular o no. Sin embargo apenas pueden desembarazarse de su propensión a considerar a los organismos no como componentes de poblaciones naturales en un contexto ecológico sino como miembros de una categoría estanca caracterizada por una esencia común. Ello es sin duda un obstáculo para entender la evolución darwiniana como ha señalado el filósofo Peter Godfrey-Smith (2009). En la visión clasificatoria tan arraigada en los seres humanos se basa la popular dicotomía entre

cladogénesis y anagénesis, es decir entre evolución en base únicamente a especiación y evolución producida exclusivamente en el seno de una misma especie. En la visión puntuacionista, el cambio evolutivo solo se sustenta en la primera (un ejemplo es Eldredge 1995)

Imaginemos una población en la que ciertos miembros colonizan territorios al otro lado de un accidente geográfico como un río caudaloso. El flujo de individuos entre ambos lados del río se hace suficientemente bajo para que en cada población aparezcan rasgos sutilmente distintos por selección natural, social o sexual (por deriva genética inicialmente también si la población colonizadora es escasa). En la población del área de distribución original se está produciendo cambio evolutivo anagenético, igual que en la población del otro lado del río. El curso distinto de ambos procesos se debe a la escasez de intercambio genético y a sutiles diferencias en el medio ecológico y social a ambos lados del río. A partir de cierto momento, el intercambio de individuos ya no implica flujo genético por que los individuos de ambas poblaciones no se cruzan entre sí o si lo hacen no tienen descendencia viable. Imaginemos ahora que por causa de un devastador incendio a un solo lado del río, la población del área original se extingue. Si llegamos después a estudiar la población restante y no sabemos nada de la población del otro lado del río por la inexistencia de restos de su existencia pasada, podremos comprobar que ha sufrido cambio evolutivo anagenético en su área de distribución desde su colonización de la misma. El hecho de que hubiera individuos de una población similar al otro lado del río no cambia nada en el curso del proceso anagenético experimentado a este lado por adaptación al ambiente, excepto su retraso inicial por el escaso intercambio genético con dichas poblaciones. Una vez producida la separación genética, la anagénesis en la población restante no ha podido ser influida para nada por la existencia de la población extinta. Es decir el proceso evolutivo anagenético en la zona colonizada puede ser estudiado sin tener en cuenta la existencia de la población original. En otras palabras, da lo mismo que la población tenga o no poblaciones similares al otro lado del río. Toda cladogénesis implica por tanto únicamente la separación inicial entre varios procesos anagenéticos que acaban por hacerse totalmente autónomos entre sí. Las trayectorias anagenéticas son independientes del hecho mismo de la cladogénesis (Fig. 2). Esta argumentación fue expuesta por Daniel Dennett (1995) sin hasta la fecha haber hecho mella en la popularidad de la famosa y falsa dicotomía.

Imaginemos ahora que la anagénesis de la población original fue la que hizo posible la colonización de la otra orilla del río, bien por favorecer desplazamientos largos, bien por ampliar la plasticidad fenotípica necesaria para la

colonización, bien por permitir incorporar al nicho ecológico recursos abundantes al otro lado de la barrera. La anagénesis de la población original hizo por tanto posible la futura cladogénesis, pero por supuesto el proceso anagenético no tenía como objetivo favorecer ninguna separación genética entre poblaciones. Por ello la anagénesis del pasado en la población original determinó la posibilidad de establecer la separación de procesos anagenéticos distintos a ambos lados del río posteriormente. Si imaginamos que la separación entre procesos anagenéticos ha ocurrido en contacto geográfico como predicen los modelos de especiación simpátrida, el argumento es el mismo. La divergencia ecológica o comportamental que impide el cruzamiento entre variedades coexistentes implica separación de procesos anagenéticos ¿En qué se queda por tanto la cladogénesis, la niña mimada de los puntuacionistas como Eldredge (1995)? La cladogénesis es solamente una palabra técnica para expresar la divergencia más o menos irreversible (puede haber hibridación posterior) de dos procesos anagenéticos, divergencia que se basa en la anagénesis previa a la separación. La dicotomía entre anagénesis y cladogénesis es pues un artefacto de nuestra manía clasificatoria de procesos supuestamente distintos, de nuestra pasión por localizar el momento en que una esencia se convierte en otra distinta a pesar de las apariencias de similitud, y de nuestra tendencia innata a ver el mundo en categorías estancas. Los individuos de ciertas poblaciones terminan por ser incapaces de cruzarse unos con otros por anagénesis separada de distintos sectores de las mismas. La anagénesis separada es un producto de la adaptación a medios distintos, bien separados geográficamente o ecológicamente. Todos los cambios evolutivos se basan en adaptación diferencial en el seno de poblaciones y no ocurre nada especial y distinto durante la separación de trayectorias evolutivas a la que llamamos especiación. Las especies no tienen esencias a pesar de nuestra pasión por asignárselas. Las poblaciones que hoy se están separando y formarán nuevas especies futuras sufren los

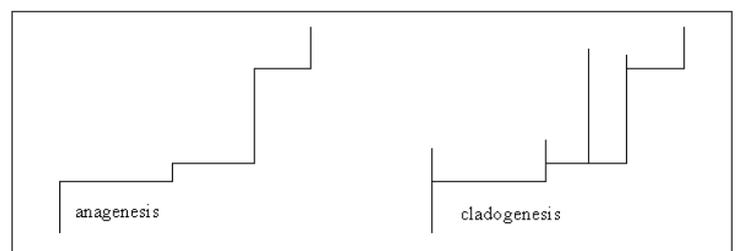


Fig. 2. La separación de poblaciones que evolucionan por su cuenta (trazos verticales) no afecta a la trayectoria de las poblaciones que van modificándose por anagenesis. La trayectoria evolutiva de éstas es idéntica con y sin cladogenesis (comparar trazo inferior en ambas imágenes) (sacado de Dennett 1995).

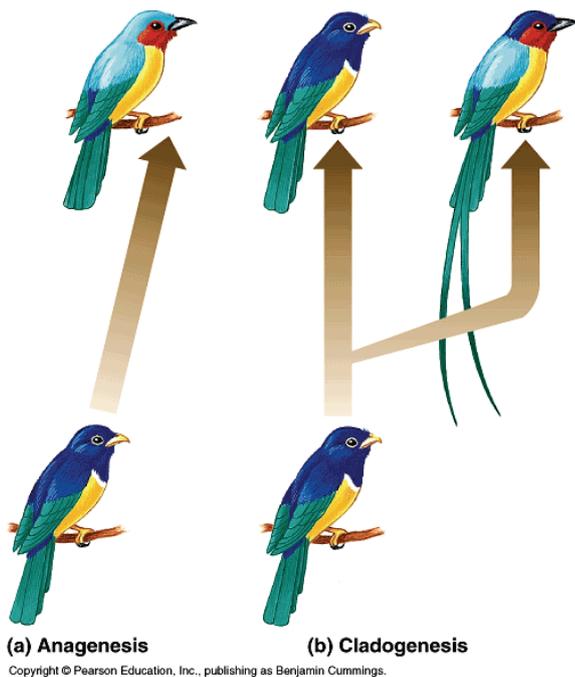


Fig. 3. En la imagen de la cladogénesis, la trayectoria derecha se tiene necesariamente que producir por anagénesis, aunque sea más o menos rápida. La imagen sólo muestra la separación de dos linajes, en que uno muestra anagénesis lenta (cambio imperceptible) y otro anagénesis rápida, en ambos casos por selección natural (estabilizadora y direccional respectivamente). La cladogénesis es la separación de dos procesos anagenéticos cuyas velocidades pueden diferir. El truco gráfico del salto horizontal parece sugerir un proceso de cambio explosivo, pero el proceso tiene necesariamente que producirse por cambios poblacionales multigeneracionales, en definitiva por evolución gradual. La alternativa es volver a nuestra entrañable creencia en monstruos.

mismos procesos anagenéticos que aquellas que no se están separando. Dibujar la cladogénesis como un salto horizontal en el espacio evolutivo es un truco gráfico (Fig. 3). El salto solo puede significar una trayectoria anagenética separada de la que experimenta el resto de la población. Imaginar que la cladogénesis es algo más que separación de recorridos anagenéticos solo puede basarse en saltacionismo, la idea todavía bastante extendida de que solo los monstruos pueden cambiar el curso de las trayectorias evolutivas. Nuestra necesidad de monstruos evolutivos es otra evidencia de nuestro innato esencialismo, como lo es nuestra necesidad de distinguir razas, etnias, tribus y otras categorías distintas de personas. Lo mismo que solo hay poblaciones humanas con más o menos intenso contacto genético entre sí y no razas esencialmente distintas, solo existen poblaciones de distintos linajes evolutivos en permanente flujo anagenético que puede llevar en ciertas condiciones a separaciones de trayectorias evolutivas por reducción del intercambio genético. El esencialismo puede ser necesario para estudiar el mundo orgánico pero no debe convertirse en un obstáculo para

comprender su evolución ni la justificación de la búsqueda de esencias dónde no las hay.

Para apreciar la evolución darwiniana hay que desembarazarse primero de nuestro esencialismo instintivo y de nuestra pasión clasificatoria. Como ha señalado Godfrey-Smith (2009) en su brillante defensa de la visión poblacional de Darwin:

“Una población es un objeto físico, unido por su linaje y otras relaciones causales, internamente variable en cada momento y cambiante en el transcurso del tiempo. En la medida en que los organismos se pueden incluir en ‘clases’ bien definidas y reconocibles a las que podemos poner nombres de especie, ello solo es la consecuencia contingente de procesos poblacionales. Una clase bien definida puede dividirse o disolverse desde mañana si las condiciones locales empujan en esa dirección”.

En otras palabras, lo fundamental para la evolución son las poblaciones, no son las clases en las que encasillamos a los organismos. En física nos cuesta entender que la materia está esencialmente vacía, que las partículas se mueven por trayectorias probabilísticas y que el espacio y el tiempo son un todo inseparable, pero las predicciones basadas en estos desarrollos científicos son más correctas que las basadas en nuestras intuiciones innatas sobre la materia, el movimiento, el espacio y el tiempo. Igualmente debemos intentar prescindir de tanta clasificación y de tanta esencia identitaria para comprender mejor la evolución de la vida sobre este planeta. La revolución de Darwin estará inconclusa hasta que no sigamos su ejemplo y nos esforcemos por contemplar la evolución como un cúmulo de procesos poblacionales y ecológicos en que la separación de trayectorias evolutivas es meramente accidental y más de lo mismo que ocurre continuamente en el seno de cada población, adaptación al medio por selección natural.

REFERENCIAS

- Atran, S. 1990. *The Cognitive Foundations of Natural History*. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Borges, J. L. 1999. *Ficciones*. Espasa Calpe, Madrid.
- Bloom, P. 2004. *Descartes' Baby: How the Science of Child Development Explains What Makes us Human*. Arrow Books, Londres.
- Dennett, D.C. 1995. *Darwin's Dangerous Idea*. Allen Lane, Londres.
- Eldredge, N. 1995. *Reinventing Darwin*. Weidenfeld & Nicholson, Londres.
- Gelman, S. A. 2003. *The Essential Child*. Oxford Univ. Press, Oxford.

- Godfrey-Smith, P. 2009. *Darwinian Populations and Natural Selection*. Oxford Univ. Press, Oxford.
- Locke, J. 1689. *An Essay Concerning Human Understanding*. (Publ. 1996. Hackett Publ. Co., Inc., Indianapolis, Indiana).
- Medin, D y Atran, S. (eds.) 1999. *Folkbiology*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Pinker, S. 2000. *Como Funciona la Mente*. Paidós, Barcelona.

Información del Autor

Juan Moreno Klemming se doctoró en ecología animal por la Universidad de Uppsala (Suecia) y actualmente es profesor de investigación del CSIC en el Departamento de Ecología Evolutiva del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Desde 1980 ha estudiado diversos aspectos de la ecología evolutiva y eco-fisiología de aves en Suecia, España, Antártida y Patagonia, especialmente en relación con la reproducción. Ha publicado más de 150 trabajos científicos en revistas internacionales sobre estos temas, además de varios artículos divulgativos, capítulos de libro, y un libro.

Cómo ilustrar que el diseño inteligente no es Biología sino pseudociencia

Vicente Claramonte Sanz

Departamento de Lógica y Filosofía de la Ciencia, Universitat de València.
E-mail: vicente.claramonte@uv.es

RESUMEN

El artículo propone argumentos para considerar la hipótesis del diseño inteligente como pseudociencia, refutando que pueda ser aceptado como ciencia biológica o una alternativa científica a la teoría evolucionista. Al efecto, aplica a las tesis defendidas por algunos de los principales líderes intelectuales del diseño inteligente, hasta nueve criterios propuestos por Raimo Tuomela para detectar cuando un discurso es pseudociencia. Y concluye afirmando que el diseño inteligente satisface perfectamente dichos criterios, destinados a identificar el carácter pseudocientífico de una teoría. *eVOLUCIÓN 5(2): 43-54 (2010)*.

Palabras Clave: Diseño Inteligente, Creacionismo, Evolucionismo, Filosofía de la Ciencia, Filosofía de la Biología.

ABSTRACT

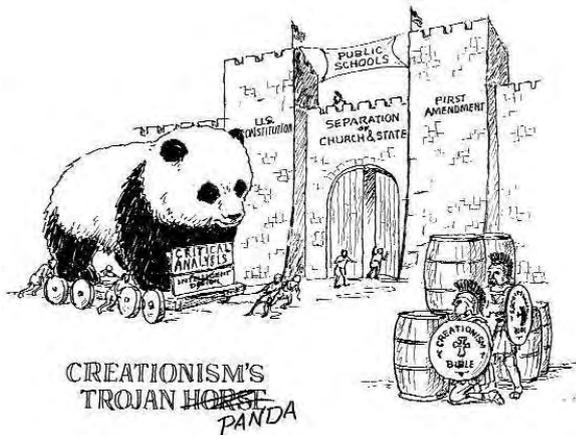
This paper suggest arguments to consider intelligent design hypothesis as pseudo-science, refuting it could be accepted as biological science or a scientific alternative to evolutionist theory. For the purpose, applies to thesis defended by some of the intelligent design's main intellectual leaders up to nine criterion proposed by Raimo Tuomela in order to detect if a theory is pseudo-science. And concludes affirming that intelligent designs satisfies perfectly such criterion intended to identify pseudo-scientific nature of a theory. *eVOLUCIÓN 5(2): 43-54 (2010)*.

Key Words: Intelligent Design, Creationism, Evolutionist Theory, Philosophy of Science, Philosophy of Biology

Desde principios de la década de los 80 del siglo anterior, asistimos a una novedosa reformulación de la añeja polémica sustanciada entre fijismo y transformismo, pues la denominada hipótesis del diseño inteligente aspira a convertirse en una alternativa creacionista a la teoría evolutiva. Los partidarios del diseño inteligente se apresuran a presentar su propio discurso como ciencia biológica, y afirman que la síntesis moderna —inclusiva de la teoría de la evolución de las especies por selección natural de Charles Darwin, la teoría genética de Gregor Mendel como base de la herencia biológica, la mutación genética aleatoria como fuente de variación y la genética de poblaciones—, es un puro dogma de la ciencia materialista hodierna que, por expresarlo empleando el tejido concetual debido a Thomas Kuhn, reclama un urgente cambio de paradigma científico. Cambio que debe suponer una transformación de las reglas básicas de las actuales coordenadas epistemológicas y metodológicas de la ciencia hasta permitir su reconciliación con planteamientos teístas, como los defendidos implícita o a veces explícitamente por los partidarios del diseño inteligente. En definitiva, el diseño inteligente se postula a sí mismo como una alternativa científica al neodarwinismo en Biología. Ahora bien, un

discurso defensor de su propia científicidad, pero incapaz de mostrarla a partir de sus auténticas propiedades, parece apuntar los rasgos idóneos característicos de la pseudociencia. Aunque, este último enunciado únicamente deja de ser un truismo tautológico en Gnoseología si es posible alegar, para su debate público, razones que permitan justificar la pseudocientificidad del discurso objeto de crítica y sedicente de su propia idiosincrasia como ciencia.

Dada la abundancia e incluso saturación informativa presente en la sociedad global del conocimiento y las comunicaciones telemáticas, con su consiguiente mistificación de los lindes entre lo real y lo virtual, decidir con acierto la cualificación epistémica de un discurso con una mínima articulación teórica, dicho de otro modo, señalar con argumentos incontrovertibles, o al menos decisivos, si una teoría es ciencia o no, resulta ciertamente difícil. Pero no imposible. Cuanto menos, sí será posible indicar criterios demarcativos entre lo genuino y lo sucedáneo, proponer a la reflexión abierta sólidos elementos de juicio aptos para permitirnos discernir entre la praxis científica motivada por la investigación destinada al conocimiento, y el ropaje pseudocientífico auspiciado por intereses ideológicos. Por así decirlo, es posible sugerir criterios que



coloquen nuestra intuición epistemológica sobre la pista de aquello que es “buena” y “no tan buena” ciencia. Pues, si las teorías científicas comparten ciertos caracteres que permiten grosso modo identificarlas como tales, también las pseudociencias parecen compartirlos. Y ello, aunque en ninguno de ambos casos tales caracteres puedan ser reputados condiciones demarcativas definitivas e intemporales, como si fueran criterios metafísicos últimos e infalibles en todo contexto histórico, social y cognitivo.

Existe abundante literatura especializada y bien fundamentada al respecto. Entre los diversos elencos de caracteres propuestos por la doctrina de Filosofía de la Ciencia observables en los discursos pseudocientíficos, seguiremos aquí, por su amplitud y ponderación, el propuesto por Raimo Tuomela (1985), concretado en nueve criterios —numerados de I a IX— sugerentes de los rasgos que permiten sospechar si un discurso se aleja de la segura senda de la ciencia, aconsejándonos concluir que nos hallamos más bien ante pseudociencia. Además, eventualmente recurriremos al debate suscitado en el juicio *Tammy Kitzmiller et al. vs. Dover Area School District* —en adelante, *Kitzmiller*—, sentenciado por el juez John Jones III en Pensilvania el 20 de diciembre de 2005, por tratarse de uno de los últimos foros con elevada trascendencia jurídica y social en el cual se ha analizado con rigor la científicidad del diseño inteligente en Estados Unidos. Por último, citaremos fragmentos textuales y declaraciones públicas o sub iudice —en este último caso, realizadas en el mencionado juicio *Kitzmiller*—, en que algunos de los líderes intelectuales del diseño inteligente, como Michael Behe, William Dembski o Phillip Johnson, se manifiestan sobre su propia propuesta teórica como alternativa científica a la teoría evolucionista, al objeto de valorar sus implicaciones epistemológicas.

I) Ontología oscura, epistemología basada en autoridad o en capacidades paranormales, y actitud dogmática ante la crítica

En realidad, este criterio aglutina elementos cuya sensible disparidad aconseja analizar por separado.

I.a) Ontología oscura

La oscuridad de la ontología articulada por el diseño inteligente es tal, que para sus partidarios la naturaleza carece de fundamento sin Dios, entendido éste como autonomía consistente: «*La naturaleza no es autosuficiente [...] Dios no sólo creó el mundo, sino que lo sostiene a cada instante*» (Dembski 1999). Es más, transmutando la ontología del diseño inteligente de oscura en opaca, Dembski afirma que el mundo natural es incomprensible como Creación, salvo si subyace en él un orden generador de inteligibilidad mediante una Palabra o *logos*, verbalizada en las Escrituras. Es decir, el universo sólo resulta inteligible recurriendo a Dios, y de ahí que Jesucristo sea «*la Palabra de Dios encarnada [Logos], a través de la cual todas las cosas devienen existentes*» (Johnson 2000). Esta mediación imprescindible de Dios en el devenir existente del Ser, inherente al pensamiento de Johnson y Dembski, acarrea dos consecuencias cuyas implicaciones incrementan ambas el esoterismo arcano de la ontología subyacente al diseño inteligente. Primera, la dependencia total de Dios para comprender el Ser y sus propiedades, convierte a la concepción del universo basada en la inferencia del diseño en una abstrusa ontología dualista de lo natural y sobrenatural; y segunda, en su explicación del cosmos, la hipótesis del diseño inteligente incorpora a priori un categorismo sobrenatural indemostrable. Corolario final de ambas consecuencias, en la concepción resultante, el componente sobrenatural prevalece sobre el natural en las dimensiones temporal y lógica. La categoría sobrenatural “Dios” precede ontológicamente a toda categoría natural —materia, energía, tiempo, espacio, etc.—, y constituye la base misma del conocimiento científico: «*La auténtica base metafísica para la ciencia no es el naturalismo ni el materialismo [...] La personalidad [...] de Dios [...] precede lógica y ontológicamente a la materia*» (Johnson 2000). Por si acaso lo anterior exigiese puntualizar algún detalle acerca de la opaca oscuridad del producto ontológico y epistemológico resultante, Dembski aclara esta nebulosa recordando la insuficiencia del concepto y requiriendo la imperiosa necesidad del Ser Supremo, en cuanto ser y con todas sus propiedades trascendentales: «*El mero concepto de Dios [...] no basta [...] necesitamos [...] a Dios mismo*» (Dembski 1999).

I.b) Epistemología basada en la autoridad o en capacidades paranormales

I.b.1) Autoridad. En este caso, supone una polisemia triple: autoridad ideológica derivada de la Revelación especial procedente de textos sagrados, autoridad consuetudinaria heredada de la tradición cristiana y autoridad político-

institucional ejercida por la jerarquía eclesiástica. Incluso hoy, la inmensa mayoría de filósofos cristianos consideran a la autoridad, entendida según este triple sentido, como el constituyente fundador de las obligaciones doctrinales y soporte mismo del pensamiento religioso. Aceptar la dependencia de la autoridad conlleva el sostenimiento de las creencias sin razonamiento demostrativo ni evidencia, lo cual introduce una cesura en la racionalidad que traza la discontinuidad epistemológica entre fe y razón, entre religión y ciencia. La cogitación basada en el argumento de autoridad no requiere juicio ni prueba; al trascender ambos, los enerva hasta hacerlos superfluos. Más aún, tratándose de un contexto cognitivo religioso, la mediación de la autoridad convierte en virtuoso el sostenimiento de la creencia a ciegas, justo el nadir de la corrección en un contexto gnoseológico. Pues, como afirma Susan Haack, la religión implica una devoción profundamente personal; con ello, descreer o creer torcidamente es pecaminoso, reprochable por el grupo y sancionable por sus superiores, y por tanto «*la credulidad, i. e., la creencia en ausencia de evidencia convincente, es una virtud*» (Haack 2004).

I.b.2) Capacidades paranormales. La clave de la bóveda argumentativa del diseño inteligente está ocupada por la representación de la capacidad paranormal por excelencia: una sobrenatural inteligencia omnipotentemente diseñadora. Ello es tan evidente en su discurso que constituye un axioma, cuya demostración es innecesaria y cuyo apoyo con citas textuales resultaría redundante. No obstante, al objeto de ejemplificar el recurso a las capacidades paranormales cual ingrediente consustancial a la argumentación propia del diseño inteligente, apuntaremos brevemente un botón de muestra, como el repudio de la racionalidad lógica en favor de facultades o experiencias sobrenaturales indemostrables, concretado por ejemplo en el presunto temor hacia un ser cuyas propiedades trascienden las leyes naturales: «*la razón no puede proporcionarse sus propias premisas [sino que] debe construirse sobre una base [...] más fundamental que la lógica [...] que proporcione las premisas para razonar conclusiones verdaderas sobre los fines [y ello debe comenzar con] el temor del Señor*» (Johnson 2000). Las preferencias de los partidarios del diseño inteligente entre razón y fe, entre explicaciones naturales y sobrenaturales, parecen no admitir lugar a dudas. Pues, ante la contradicción entre ciencia y religión, ante la disyunción excluyente entre causalidad natural y sobrenatural, entre capacidades normales y paranormales, los partidarios del diseño inteligente tienen su elección prejuzgada por cuestiones de fe, pues no califican las convicciones derivadas de ésta como creencia subjetiva ni meramente susceptible de intersubjetividad, sino como objetiva e incluso



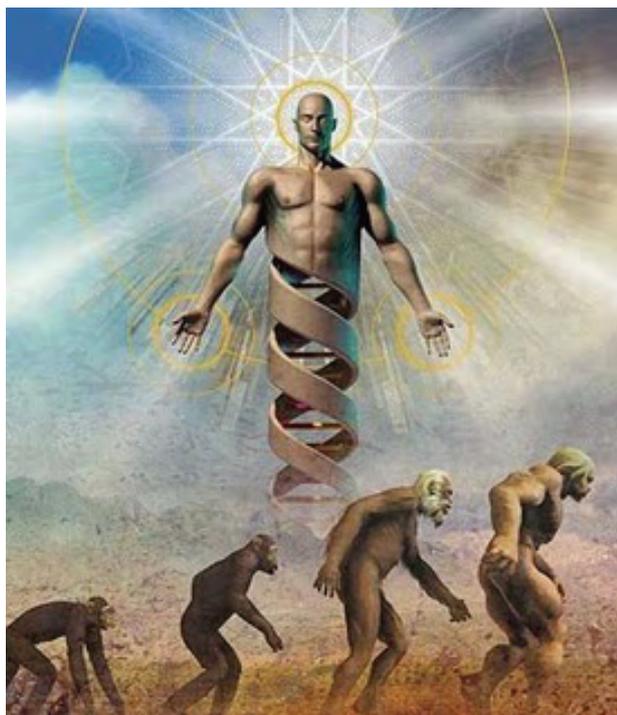
supracientífica, si consideramos el significado pleno de “verdad”, pues «*el cristianismo es la Verdad (la letra mayúscula inicial significa una verdad universal por encima de un hecho científico)*» (Johnson 2000).

I.c) Actitud dogmática ante la crítica

En el juicio *Kitzmiller* aconteció uno de los episodios más significativos de sostenimiento dogmático del discurso defendido ante la crítica, porque involucró la posición de uno de los principales teóricos del diseño inteligente, Michael Behe, y cuanto a uno de sus ejemplos favoritos de presunta complejidad irreducible, el sistema inmunitario. En 1996 Behe había declarado que la ciencia nunca hallaría una explicación de tipo evolucionista para el sistema inmunitario, sólo explicable por causalidad inteligente. Sin embargo, Kenneth Miller, profesor de Biología en la Universidad de Brown, presentó en el juicio *Kitzmiller* estudios contrastados por expertos que refutaban la tesis de Behe sobre la complejidad irreducible del sistema inmunitario, mostrando las homologías existentes entre el sistema inmune de ciertas especies actuales y sus precedentes rudimentarios en los respectivos ancestros comunes. Tras declarar Miller, el tribunal consideró probada la confirmación de todos los elementos de la hipótesis evolucionista explicativa del origen del sistema inmunitario. Pues bien, en este contexto procesal, al contro-vertir el dictamen pericial en contrario del Dr. Behe, los letrados de los demandantes —contrarios al diseño inteligente—, le presentaron hasta 58 publicaciones evaluadas *peer review*, junto a 9 libros y varios capítulos de los más selectos y actualizados manuales de Inmunología, todos los cuales consideraban la evolución del sistema inmunológico evidencia científica demostrada. Pese a hallarse ostensiblemente acorralado por carecer de toda salida argumentativa satisfactoria, Behe se limitó a insistir en que aún no existía bastante evidencia sobre la evolución y que ello «*no era suficiente*» (Kitzmiller 2005).

II) Rehuyen el pensamiento exacto lógico-matemático

El núcleo conceptual de la hipótesis del diseño inteligente carece de toda formulación matemática o traducción en una ciencia formal. Esta circunstancia parece consecuencia directa de su categorismo sobrenatural, pues se antoja harto difícil demostrar matemáticamente conceptos como la divinidad o los milagros. No obstante, algunos de sus partidarios sí han intentado expresamente desarrollar un cierto aparato matemático para demostrar otros conceptos auxiliares, básicamente la idea de información compleja específica, propuesta por William Dembski en el contexto de la teoría de la información. Bastaría con recordar el carácter postizo del aparato matemático deducido por Dembski para formalizar el concepto de complejidad específica, pues su sensacional aritmética es subsidiaria del postulado por Behe sobre la complejidad irreducible. El intento dembskiano por bloquear la combinación de azarosa mutación aleatoria y necesaria selección natural, señalado por la teoría evolucionista como mecanismo causal de la generación de información genética nueva, depende al final de la complejidad irreducible beheiana, por lo cual, la formulación matemática de Dembski, *«pese a la espectacularidad de sus ecuaciones matemáticas, en el fondo es irrelevante y se reduce al de Behe»* (Padian y Matzke 2009). Es decir, estaríamos ante un aparato matemático postizo, inútil para mostrar la presunta causalidad sobrenatural de los fenómenos biológicos mediante diseño inteligente, no digamos ya una mente omniscia primigeniamente creadora.



III) Hipótesis y teorías imposibles de contrastar o poco apoyadas en los hechos y en otras teorías

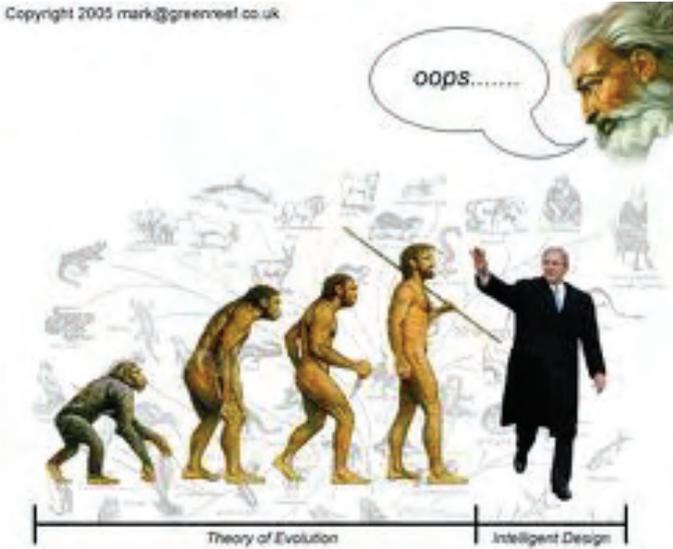
Al construir su discurso en eventos que presuntamente exceptúan las leyes naturales y trascienden las capacidades del sujeto epistémico humano, el diseño inteligente se erige en una hipótesis inverificable. Esta circunstancia convierte su naturaleza epistemológica en inherente a la imposibilidad de contrastar sus tesis principales con los hechos, y por ello, de conectarlas en modo consistente con modelos o desarrollos teóricos aceptados por la comunidad científica e integrados en alguna tradición de investigación vigente: *«el diseño inteligente no es ciencia y que no puede ser considerada una teoría científica válida y aceptable, pues ha fracasado en [...] ajustarse a la investigación y la verificación»* (Kitzmiller 2005).

IV) Hipótesis y teorías inalterables tras la confrontación con cualquier tipo de evidencia

Así ocurre con el diseño inteligente, por cuanto la articulación de su discurso es independiente de la evidencia, sea lógica o empírica. Dado que su argumentación no requiere evidencia, ninguna confrontación con ésta puede cambiarla. Ello sin olvidar que su supervivencia teórica requiere un sistema categórico de índole sobrenatural, el cual refuerza, dada la inaccesibilidad del sujeto epistémico al presunto referente empírico de toda categoría sobrenatural, la imposibilidad de presentar evidencia apta para advenir o falsear la explicación biológica analizada. De algún modo, este criterio de pseudocientificidad de Tuomela guarda estrecha relación con otro anterior, la actitud dogmática ante las críticas, según comprobamos en el juicio *Kitzmiller* cuando Behe asistió a la confrontación de su idea de complejidad irreducible con un aluvión de evidencia contraria ofrecida por la literatura científica especializada.

V) Implican un pensamiento anacrónico retrotraído a teorías antiguas y desechadas

El enraizamiento del diseño inteligente en concepciones filosóficas previas a la revolución científica, a la Modernidad y a la Ilustración, no es controvertido ni siquiera por sus propios partidarios, y desde luego fue admitido por el juez John Jones como hecho probado en el juicio *Kitzmiller*: *«Inicialmente apuntamos que el teólogo John Haught, quien declaró como perito de los demandantes y ha escrito profusamente sobre evolución y religión, expuso sucintamente ante el tribunal que el argumento del diseño inteligente no es un argumento científico nuevo, sino más bien un vetusto argumento religioso en favor de la existencia de Dios»* (Kitzmiller 2005). Por ello, entre los precedentes conceptuales y



filosóficos del diseño inteligente, deberían considerarse al menos la vía del gobierno del mundo de Tomás de Aquino, y el argumento del relojero de William Paley. Respecto al Doctor Angélico, el citado perito en Teología, John Haught, testificó en el juicio mediante una cita de su prueba teleológica para demostrar la existencia de Dios: «Él [Haught] remontó este argumento al menos hasta Tomás de Aquino, quien en el siglo XIII lo formuló como un silogismo; “Doquiera que el diseño complejo existe, debe haber un diseñador; la naturaleza es compleja; por tanto, la naturaleza debe haber tenido un diseñador inteligente”» (Kitzmiller 2005). El perito declaró además que la única diferencia entre ambos argumentos estriba en que Aquino sí fue explícito al señalar a Dios como agente demiúrgico o diseñador. Los partidarios del diseño, en cambio, eluden deliberadamente un pronunciamiento expreso, en parte como maniobra retórica tendente a difuminar el carácter religioso de su discurso, estrategia destinada a esquivar la jurisprudencia contraria del Tribunal Supremo de los Estados Unidos y continuar así reivindicando su conocida triple estrategia de infiltración en las clases de Biología del sistema público de enseñanza — *balanced treatment, equal time, teach the controversy*—, basada en el ariete ideológico de la parangonación entre la teoría evolucionista y el diseño inteligente. Y respecto a William Paley, la concomitancia entre su argumento del relojero y el andamiaje argumentativo del diseño inteligente puede apreciarse en la reconstrucción que el propio Michael Behe realizó del mismo al testificar en el juicio, a partir de las ideas de complejidad irreducible, intencionada coordinación de partes y una inferencia falaz de tipo inductivo deducida sobre casos de aparente ensamblaje intencional. Según sus palabras, «Inferimos el diseño cuando observamos las partes que parecen estar ensambladas con una intención. La consistencia de esta inferencia es cuantitativa; cuantas más partes están ensambladas, cuanto más intrincadamente interactúan,

más fuerte es nuestra confianza en el diseño» (Kitzmiller 2005). Con ello, asistimos a una aplicación sui géneris de Behe en Bioquímica del razonamiento implícito en la analogía del relojero cósmico propuesta por Paley en Teología Natural, conforme estimó el juez Jones en su sentencia tras valorar los informes y declaraciones proporcionados por los peritos en Teología, tras cuya valoración concluyó que, «este argumento [del diseño inteligente] es meramente una reformulación del argumento del reverendo William Paley aplicado a nivel celular. Minnich, Behe y Paley alcanzan la misma conclusión, que los organismos complejos deben haber sido diseñados empleando idéntica racionalidad, excepto en que los profesores Behe y Minnich eluden identificar al diseñador, mientras que Paley infirió, a partir de la constancia del diseño, que éste era Dios» (Kitzmiller 2005). Por tanto, se trata de rasgos que satisfacen otro de los criterios propuestos por Raimo Tuomela, pues es evidente que el diseño inteligente sigue anclado a un pensamiento anacrónico retrotraído a teorías obsoletas, abandonadas hace siglos por todo programa de investigación científica. Pero además, tales anacronismos algo surrealistas de Johnson, Behe y Dembski refuerzan el sesgo dogmático, instrumental e ideológico del diseño inteligente, como si 150 años de investigación en ciencia biológica no hubiesen transcurrido. Elaborar en la actualidad Biología basada en la analogía del relojero cósmico propuesta por Paley, sería equivalente a debatir en el año 2010 sobre Física, Química o Termodinámica planteando respectivamente objeciones basadas en el éter, el flogisto o el calórico. A lo sumo, una curiosidad tangencial a la Historia de la Ciencia, en todo caso superada por el estado actual del conocimiento científico. Pero afrontar con seriedad este debate es inadmisibles, un frívolo despilfarro de tiempo, recursos e intelecto al servicio de un colectivo de integristas fanáticos, pues, como empresa cognitiva acometida por una colectividad cuya actividad cotidiana requiere una praxis seria y responsable, en ciencia «*existe una historia compartida, hechos consolidados y una literatura especializada de referencia*» (Pievani 2006), prescindiendo de todo lo cual, cualquier discusión deviene puro revisionismo, tan voluntarista como injustificado.

VI) Apelan con frecuencia a los mitos

La dependencia del diseño inteligente respecto de los mitos y la literatura mitológica o considerada “sagrada”, está allende toda duda razonable. De hecho, su reconocimiento explícito ni siquiera presenta graves problemas para sus partidarios, aunque eludan exhibirlo en foros y circunstancias que pudieran dañar o dificultar los objetivos estratégicos perseguidos por el movimiento; es decir, siempre que el reconocimiento de su

carácter religioso expreso y finalidad ideológica intrínseca no impidan o dificulten presentar el diseño como alternativa “científica” a la teoría evolucionista, para poder colarla en el currículo de Biología. Así por ejemplo, el recurso al mito es la idea más veloz y fornida en la mente de William Dembski, al buscar el fundamento epistemológico de cualquier explicación científica. Según afirma expresamente, para explicar la naturaleza es imprescindible recurrir al concepto principal y prototípico de toda mitología, “Dios”, en un planteamiento basado en la indistinción entre *logos* y *mythos* que enfatiza la insuficiencia de una naturaleza sin divinidad: «*La naturaleza no es autosuficiente [...] Dios no sólo ha creado el mundo, sino que lo sostiene a cada instante*» (Dembski 1999). Esta dependencia del diseño inteligente respecto del mito, todavía se muestra más acusada por la insistencia de Dembski en que el mundo natural es incomprendible como Creación, excepto si subyace al universo un orden que lo convierte en inteligible, a través de una Palabra o *logos* verbalizada en las Escrituras (Dembski 1999). Por eso define el diseño inteligente como «*el Logos teológico de San Juan Evangelista reconvertido en el lenguaje de la teoría de la información*» (Dembski 1999), donde “Logos teológico” refiere al primer pasaje del capítulo I (1:1) del *Evangelio según San Juan*. Phillip Johnson coincide en considerar dicho pasaje como la “lógica” del diseño inteligente, su punto de partida conceptual como teoría: «*Comienzo con Juan 1:1; “En el principio existía la Palabra”*» (Johnson 1999). El “Logos” es Jesucristo, y éste, la encarnación personificada de Dios en un ser humano: «*Empleando el término griego logos, el pasaje declara que en el principio existía la inteligencia, la sabiduría y la comunicación. Además, esta Palabra es [...] un ser personificado [...] Si una entidad personificada está en el inicio de la realidad, entonces disponemos de las bases seguras para discutir que el mundo existe como algo más que el mero material con el cual actúa*» (Johnson 2000). En fin, la apelación al mito de Dios, encarnado en la humanidad de Jesucristo, constituye la “base segura” para construir el conocimiento “verdadero”. No parece haber dudas, sobre si el diseño inteligente satisface o no este criterio de pseudocientificidad.

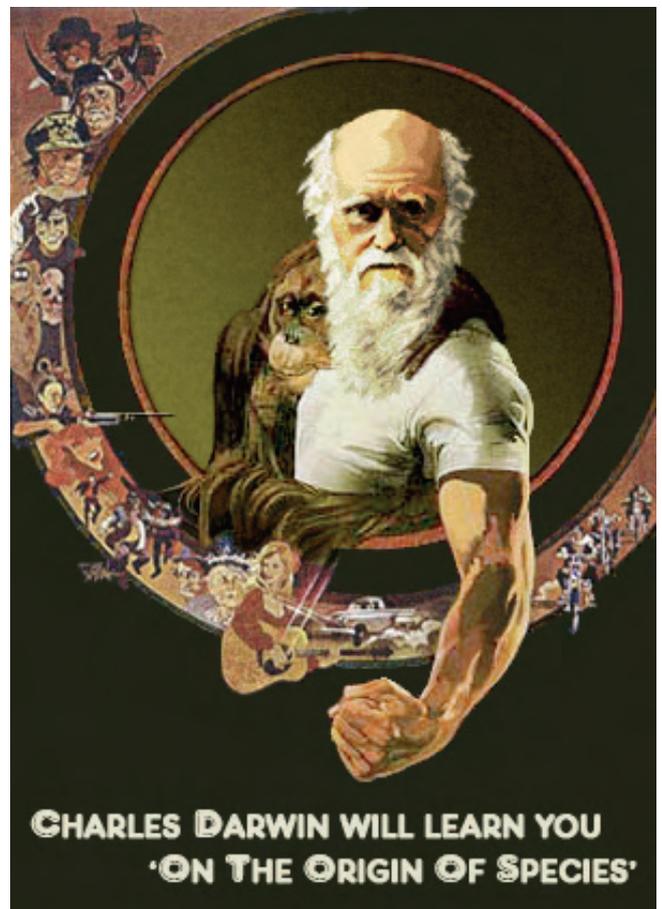
VII) Plantean problemas de índole práctica en lugar de teórica

Entre los nueve criterios propuestos por Tuomela, tal vez sea éste aquél cuyo encaje con el discurso preconizado por los partidarios del diseño inteligente presente mayores dificultades. Pues lo cierto es que no muestra especial predilección por el planteamiento de cuestiones prácticas, salvo el ataque sistemático a Darwin y a la versión de su teoría evolucionista actualizada

en la síntesis moderna. Ahora bien, tampoco se ocupa, en el sentido de “teoría” empleado por la comunidad de profesionales y docentes de la ciencia, con cuestiones teóricas, sino más bien especulativas, pues el diseño inteligente en realidad no promueve *praxis* ni *theoria*, sino *speculatio*, conocimiento extraviado en distinguos o hipótesis sin ninguna base real. Por ello, resulta problemático aplicar al discurso del diseño inteligente tal criterio de pseudocientificidad atribuyéndole su cumplimiento o incumplimiento, pues sus productos cognitivos no plantean ni resuelven cuestiones calificables según el dilema teórico-práctico, sino más bien conforme al *tertium genus* especulativo.

VIII) Métodos ajenos a la autocorrección y comprobación alternativa

Baste el pronunciamiento al respecto de la Academia Nacional Ciencias de Estados Unidos, que alude a este extremo en su dictamen pericial emitido en el juicio *Kitzmiller* y disponible en su página web oficial: «*El creacionismo, el diseño inteligente y otros discursos [...] no presentan hipótesis sujetas a cambios a la vista de nuevos datos o interpretaciones, o de la demostración de un error. Esto colisiona con la ciencia, donde toda teoría o hipótesis siempre queda sujeta a la posibilidad de refutación o modificación gracias a la luz de nuevos descubrimientos*» (Kitzmiller 2005).



IX) Constituyen un cuerpo de doctrina aislado de la ciencia coetánea

En el caso del diseño inteligente, este aislamiento se observa desde un vector triple, cuyas flechas atañen a: (1), la presencia o ausencia de publicaciones en revistas científicas tras proceso de *peer review* o revisión ciega por pares especialistas en la materia; (2), la aceptación o rechazo de la comunidad de profesionales de la ciencia, respecto de su estatus epistemológico como teoría o explicación científica; y, (3), su compatibilidad o incompatibilidad, como modelo teórico, con el conocimiento considerado por la sociedad coetánea como científico y vigente.

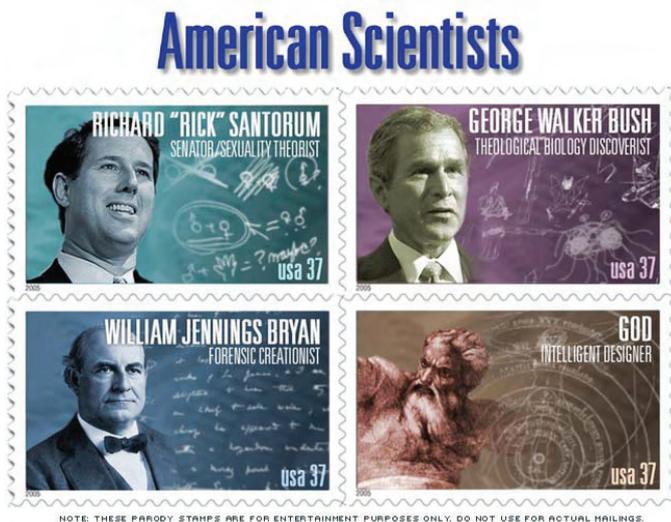
IX.1) Ausencia de publicaciones especializadas

Admitida sin ambages por el juez John Jones en diversos lugares de su sentencia: «*el diseño inteligente [...] no ha generado publicaciones contrastadas por expertos, ni ha sido objeto de examen e investigación*» (Kitzmiller 2005). Pero exponamos además el fundamento epistemológico de este aserto. A principios de los 80, dada la guerra cultural librada en Estados Unidos por los fundamentalistas cristianos contra la evolución y los fallos reiterados del Tribunal Supremo contrarios a impartir “ciencia” de la creación en las clases de Biología, se planteó el problema demarcativo de determinar si existía algún fruto teórico de este creacionismo “científico” susceptible de respetar la cláusula de aconfesionalidad derivada de la primera enmienda a la Constitución, la cual, en esta sede, básicamente prohíbe a las autoridades gubernativas privilegiar entre religión y laicismo, por un lado, y entre una confesión religiosa y las demás, por otro. A tal efecto, Eugenie Scott y Henry Cole (1984) examinaron concienzudamente 1.000 publicaciones científicas y técnicas, tratando de detectar el tipo de investigación creacionista susceptible de ser impartido en las aulas. Su estudio muestra cómo ninguno de los artículos publicados por 28

creacionistas prominentes en unas 4.000 revistas especializadas, emplea evidencia empírica ni apoyo experimental o teórico avalando el modelo científico-creacionista. Para comprobar si otros científicos creacionistas habían publicado pruebas sobre la Creación, entrevistaron a editores de 68 revistas a las cuales presumiblemente podían haber remitido propuestas de *papers* sobre el tema para su publicación. De 135.000 propuestas remitidas entre 1980 y 1983, involucraban apoyo empírico, experimental o teórico favorable al creacionismo científico sólo 18 (un 0.000134 %), 12 de las cuales se dirigieron a una revista sobre pedagogía científica. Las 6 restantes, en su mayoría intentos vanos de refutar la evolución, se remitieron a revistas de Biología y Zoología, pero fueron rechazadas por falta de competencia y rigor. O sea, ni un sólo artículo creacionista fue publicado. Las únicas publicaciones correspondientes a unos pocos creacionistas que sí eran auténticos científicos profesionales —aunque casi ninguno biólogo—, versaban sobre preparación de alimentos, tensiones soportadas por los aviones y otras materias sin relación directa ni indirecta con el creacionismo ni la evolución. Las propuestas fueron rechazadas por su escasa erudición, hasta el extremo que, según los editores, parecían obra de legos, no de científicos profesionales. Estos datos llevaron a Scott y Cole a concluir que, fuera del endógeno y centrípeto circuito editorial creacionista auspiciado y financiado por el fundamentalismo cristiano, por lo tocante a entidades divulgativas de conocimiento científico independientes —desvinculadas de toda línea ideológica oficial o expresa—, la “ciencia” de la creación o creacionismo “científico”, en cuya órbita teórica gravita el diseño inteligente, simple y llanamente no existe.

IX.2) Rechazo de la comunidad científica

Este criterio es corolario del anterior, pues sin una masa crítica de artículos publicados en revistas científicas tras revisión ciega por pares, parece difícil que cualquier teoría pueda ganarse el reconocimiento de la comunidad científica como ciencia rigurosa. Por lo demás, existen sobrados indicios para coincidir con la valoración realizada por el Juez Jones en el juicio *Kitzmiller* sobre el rechazo mostrado por la comunidad científica internacional hacia el estatus científico del diseño inteligente, según puede leerse en diversos fragmentos de su sentencia con tenor similar al siguiente: «*[...] que el diseño inteligente no es ciencia y que no puede ser considerada una teoría científica válida y aceptable, pues ha fracasado [...] en ganar la aceptación de la comunidad científica*» (Kitzmiller 2005). La veracidad de esta afirmación, admitida sub iudice como hecho probado, puede y debe comprobarse analizando las manifestaciones realizadas al respecto por la



propia colectividad integrada por profesionales y académicos de la ciencia. Dado que la comunidad científica, en realidad, es una entidad abstracta cuyo referente en la sociedad no actúa ni se manifiesta de modo institucional, holista u homogéneo, parece conveniente averiguar su posicionamiento a través de las entidades, asociaciones e instituciones que representan a quienes mantienen una vinculación profesional con la actividad científica. En consecuencia, esta investigación debe dirigirse hacia los pronunciamientos públicos realizados por asociaciones y ateneos científicos especializados sobre la posibilidad de considerar al diseño inteligente como teoría o explicación científica. Considerando innecesario agotar un listado de asociaciones e instituciones, bien integradas y promovidas por profesionales de la ciencia o bien concernidas por asuntos científicos, que se han pronunciado en sentido expresamente contrario a considerar el diseño inteligente como teoría científica, y de las cuales constan cifras cercanas al centenar, se ofrecen, a título ejemplificativo y no exhaustivo, únicamente manifestaciones públicas de 10. Han sido enumeradas por orden alfabético y seleccionadas teniendo en cuenta criterios como su prestigio internacional entre la comunidad científica, el número de profesionales de la ciencia integrantes o su especialidad directa en áreas del conocimiento más estrechamente implicadas por el diseño inteligente. Por desgracia para sus partidarios, el esclarecedor resultado arroja un paisaje monocromático en su contra.

(1ª) **Academia Nacional de Ciencias de EE.UU.:** «El creacionismo, el diseño inteligente y otros discursos sobre intervención sobrenatural en el origen de la vida o las especies, no son ciencia porque no son verificables mediante procedimientos científicos. Tales discursos subordinan los datos observados a juicios basados en la autoridad, la Revelación o las creencias religiosas» (Web oficial).

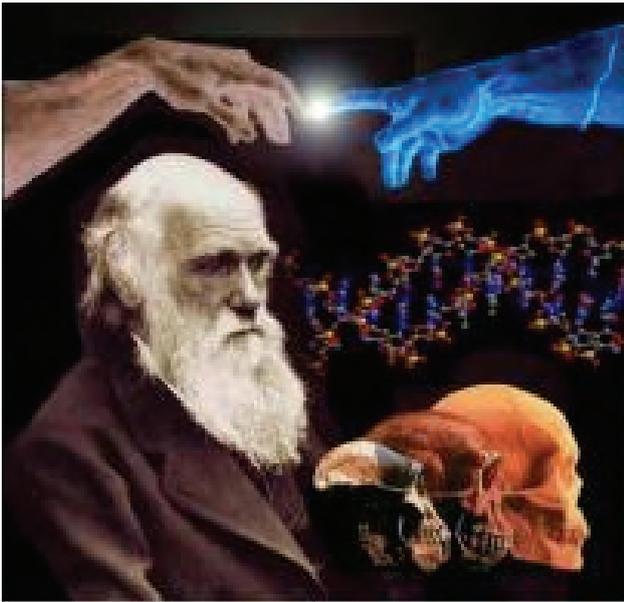
(2ª) **Asociación Americana de Profesores Universitarios:** «[la AAPU] deplora los esfuerzos de algunas comunidades locales y

ciertos legisladores estatales para obligar a los profesores de las escuelas públicas a tratar la evolución como una mera hipótesis o especulación, no sustanciada ni verificada por procedimientos científicos, y a iniciar a los estudiantes en la “hipótesis del diseño inteligente” para explicar los orígenes de la vida. Tales iniciativas, no sólo violan la libertad de cátedra del profesor de enseñanza pública, además pueden tergiversar la comprensión de los estudiantes sobre el mayoritario consenso científico sobre la evolución» (Web oficial).

(3ª) **Asociación Americana de Bioquímica y Biología Molecular,** con unos 12.000 bioquímicos y biólogos moleculares: «El “diseño inteligente” no es una teoría en sentido científico, ni constituye una alternativa científica a la evolución [la idea de] “diseño inteligente” puede ser adecuada para su enseñanza en clase de religión o filosofía, pero tal concepto carece de lugar en una clase de ciencia y no debería impartirse en ella» (Web oficial).

(4ª) **Asociación Americana para el Fomento de la Ciencia.** Probablemente se trate del ateneo científico más colosal del mundo, al federar unas 262 asociaciones e integrar unos 10.000.000 de personas. Son muchas sus manifestaciones públicas contrarias a la científicidad del diseño inteligente como teoría explicativa del origen de la vida y las especies, y además, muy clara su posición respecto de la artificial polémica forzada por el fundamentalismo cristiano entre evolución y diseño inteligente, al afirmar que «no existe una controversia significativa en el seno de la comunidad científica sobre la validez de la teoría de la evolución. La controversia actual relativa a la enseñanza de la evolución no es de índole científica» (Web oficial). Pese a haber sido citado su dictamen pericial en el juicio *Kitzmiller*, ampliaremos su valoración, pues recoge consideraciones epistemológicas interesantes sobre la cuestión de si el diseño inteligente supone una alternativa científica a la teoría evolucionista contemporánea, justificando su negativa en que «Quizás los partidarios del diseño inteligente





empleen la retórica de la ciencia, pero no su metodología. Aún no han propuesto pruebas significativas para sus afirmaciones, no existen noticias sobre investigación actual de sus hipótesis en congresos científicos relevantes, ni tampoco existe un cuerpo de investigación de dichas hipótesis publicado en revistas científicas especializadas. En consecuencia, no se ha demostrado que el diseño inteligente sea una teoría científica» (Web oficial).

(5ª) **Asociación Nacional de Profesores de Ciencia**, integra como asociados a unos 55.000 profesionales y administradores que ejercen su trabajo en el área científica: «Coincidimos con los principales científicos y asociaciones científicas del país, [...] al afirmar que el diseño inteligente no es ciencia [...] Sencillamente no es justo presentar pseudociencia a los estudiantes en clases de ciencia» (Web oficial). En parecidos términos se pronuncia la Asociación Nacional de Profesores de Biología, una especie de sección de la anterior: «Los científicos han establecido firmemente la evolución como un proceso natural decisivo [...] Las explicaciones o tipos de conocimiento que invocan mecanismos metafísicos o no-naturalistas, ya sean llamados “ciencia de la creación”, “creacionismo científico”, “teoría del diseño inteligente”, “teoría de la joven Tierra” o reciban similares designaciones, caen fuera del ámbito de la ciencia» (Web oficial).

(6ª) **Consejo de Europa**. En junio de 2007, su “Comité sobre cultura, ciencia y educación” emitió el informe *Los peligros del creacionismo en la educación*, según el cual, «El creacionismo en cualquiera de sus variantes, como el “diseño inteligente”, no está basado en hechos ni emplea el razonamiento científico, y su contenido es lamentablemente inapropiado para las clases de ciencia» (Consejo de Europa 2007). Por lo

demás, al describir el peligro que constituye la enseñanza del creacionismo, considera al diseño inteligente como “anti-ciencia”, afirmando además que implica un «descarado fraude científico» [y un] engaño intelectual [que] enturbia la naturaleza, objetivos y límites de la ciencia» (Consejo de Europa 2007).

(7ª) **Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Lehigh**. Si fuera necesario algún testimonio adicional, basta leer la clamorosa declaración realizada unánime y públicamente por los compañeros de Michael Behe en dicho Departamento, cuya página web expone un aviso tan elocuente, que no parece requerir ulteriores comentarios: «[...] el Departamento apoya de modo inequívoco la teoría evolutiva, la cual se enraíza en el trabajo seminal de Charles Darwin y ha sido contrastada por resultados acumulados durante más de 140 años. El único disidente respecto de esta posición, el profesor Michael Behe, es un conocido defensor del “diseño inteligente”. Aunque respetamos el derecho del profesor Behe a expresar sus puntos de vista, son exclusivamente personales y de ningún modo están respaldados por el Departamento. Nuestra posición colectiva es que el diseño inteligente carece de fundamento en ciencia, no ha sido demostrado experimentalmente y no debería considerarse científico» (Web oficial).

(8ª) **Federación de Sociedades Americanas de Biología Experimental**, integrada por unas 22 asociaciones y representativa de 84.000 científicos profesionales: «A diferencia de la evolución, el creacionismo y el diseño inteligente no son ciencia, porque no reúnen los requisitos necesarios y esenciales: no se basan en la observación directa ni en la experimentación, ni generan predicciones verificables. [...] Permitir al creacionismo y al diseño inteligente burlar la rigurosa metodología de la investigación científica, allana el camino para que también otras ideas pseudocientíficas paupérrimamente estudiadas invadan el currículo académico de ciencia» (Web oficial).

(9ª) **Fundación Elie Wiesel para la Humanidad, Iniciativa Premios Nobel**. Los 38 galardonados con el Premio Nobel suscriptores del siguiente fragmento de texto, explican su rechazo del diseño inteligente como teoría científica: «Deducida lógicamente a partir de evidencia verificable, la evolución es concebida como el resultado de un proceso no finalista ni planeado de variación aleatoria y selección natural. Como base de la Biología moderna, su papel indispensable ha sido, si cabe, fortalecido por la capacidad de estudio del ADN. En cambio, el diseño inteligente es fundamentalmente acientífico; no puede ser probado como teoría

científica porque su tesis central se basa en la creencia en la acción de un agente sobrenatural» (Iniciativa de Premios Nóbel 2005).

(10ª) **Royal Society.** Tras más de 350 años de andadura, su prestigio como centro divulgador de conocimiento científico no requiere presentación: «*el diseño inteligente tiene más elementos comunes con una creencia religiosa en el creacionismo que con la ciencia, la cual se basa en la evidencia adquirida mediante la observación y la experimentación. La teoría de la evolución está soportada por el peso de la evidencia científica; la teoría del diseño inteligente no*» (The Royal Society 2006).

IX.3) Incompatibilidad con el conocimiento científico vigente

Los estudios científicos realizados tras la publicación de algunas de sus principales obras teóricas —léase *Darwin on Trial*, *Darwin's Black Box*, *Of Pandas and People*, *The Design Inference*, etc.—, han refutado contundentemente sus objeciones contra la evolución: «*los embates del diseño inteligente contrarios a la evolución han sido refutados por la comunidad científica*» (Kitzmiller 2005). Refutación que muestra la incompatibilidad del diseño inteligente con el estado actual del conocimiento científico sobre un sinfín de áreas cognitivas. De algún modo, por demandas de coherencia evidentes, esto además supone que, si el diseño inteligente fuera admitido como teoría o explicación científica, la práctica totalidad del conocimiento científico actual debería reputarse inválido; el diseño debería poco menos que reducir todo el conocimiento científico precedente y ofrecer mayor potencia explicativa. Puede ilustrarse fácilmente

la incompatibilidad entre el diseño inteligente y la ciencia actual, explicitada a través de las refutaciones que la comunidad científica ha argumentado apodóticamente sobre las objeciones presentadas por aquél contra la teoría evolucionista. No obstante puede apreciarse dicha incompatibilidad en numerosas obras proclives al diseño, debemos referirnos expresamente a *Of Pandas and People*, de Percival Davies y Dean Kenyon, pues suele ser presentado por los partidarios del diseño inteligente como un libro con vocación y alcance científico, hasta el punto de haber sido propuesto como manual alternativo a *El Origen de la Especies*, de Darwin, en el currículo académico de la asignatura de Biología. De hecho, en el caso *Kitzmiller*, el demandado Consejo Escolar fue juzgado y condenado, entre otros hechos, por haber forzado la introducción de *Of Pandas and People* en las clases de Biología de la Escuela Superior de Dover, signo inequívoco de que el diseño inteligente también se apoya en esta obra para justificar su estatus como teoría científica. Puede adelantarse la valoración final de *Of Pandas and People* realizada en el juicio por el juez Jones, según la cual, «*Consiguientemente, el único libro de texto hacia el cual dirige a los estudiantes el programa de diseño inteligente de Dover, [Of Pandas and People] contiene conceptos obsoletos y ciencia gravemente defectuosa, como fue reconocido en este juicio incluso por los peritos de la defensa [partidarios del diseño inteligente]*» (Kitzmiller 2005). Pero veamos algo más detalladamente el qué, el porqué y el cómo de esa obsolescencia y defectos. El Dr. Padian, fue el único perito versado en Paleontología que declaró en el juicio. Apoyándose en literatura científica actual revisada por expertos, su testimonio pericial incontrovertido mostró que *Of Pandas and People* distorsiona y falsea sistemáticamente principios evolucionistas básicos y aceptados. Así por ejemplo, falsea la cladística, considerada entre los biólogos el procedimiento y modelo organizativo principal para estudiar las relaciones entre organismos, el llamado árbol filogenético de la vida; e igualmente, tergiversa el concepto de homología, considerado un concepto clave de la Biología comparada, pues durante siglos ha permitido valorar las partes comparables entre organismos con mira clasificatoria (Kitzmiller 2005). Pero además, *Of Pandas and People* mistifica el arraigado concepto de exaptación, el cual implica una estructura funcional cambiante, como en el caso de las aletas de los peces evolucionando hasta convertirse en patas. El Dr. Padian testificó en el juicio que «*los partidarios del diseño inteligente rechazan admitir la exaptación porque niegan los cambios funcionales en los organismos, hito imprescindible para sostener una génesis irruptora*» (Kitzmiller 2005); es decir, porque admitir la exaptación conlleva negar el carácter abrupto, inmediato y



estanco en el surgimiento de las especies, elemento imprescindible en cualquier hipótesis creacionista. Finalmente, el paleontólogo también mostró cómo *Pandas* distorsiona y falsea la evidencia del registro fósil del período Precámbrico, la evolución de los anfibios y peces, la evolución de los pequeños dinosaurios carnívoros en pájaros, la evolución del oído medio de los mamíferos y la evolución de las ballenas a partir de animales terrestres. Por su parte el Dr. Kenneth Miller expuso carencias similares de *Of Pandas and People* en Biología Molecular y Genética Molecular. Declaró que el tratamiento del libro sobre semejanzas bioquímicas entre organismos es «*inexacto y descaradamente falso*» (Kitzmiller 2005), e ilustró con diapositivas cómo su texto tergiversa conceptos básicos de Biología Molecular para defender la teoría del diseño inteligente. Como las relaciones evolutivas estándar entre varias especies animales, tergiversación admitida sub iudice incluso por Michael Behe. Más aún, Miller refutó una de las tesis predilectas de los partidarios del diseño inteligente y también defendida en *Of Pandas and People*, según la cual, los mecanismos evolucionistas por sí solos son incapaces de producir información genética nueva. Para ello, apuntó unos 36 artículos revisados por expertos y publicados en revistas científicas especializadas que muestran incontestablemente el surgimiento de información genética nueva a partir de procesos evolutivos. Valorando el testimonio pericial expuesto por el Dr. Miller, el juez Jones consideró probado que *Of Pandas and People*, «*tergiversa principios de Biología Molecular y Genética Molecular, así como el estado actual del conocimiento científico en estas áreas, para adoctrinar a los lectores respecto a que la descendencia común y la selección natural no son científicamente solventes*» (Kitzmiller 2005).

En conclusión, recapitulado conjuntamente todas las consideraciones anteriores y pese a su sedicente científicidad, el diseño inteligente parece adaptarse al perfil de la pseudociencia como un guante. Quizás la cualificación epistemológica de un discurso no dependa tanto de las proclamas de sus partidarios como de su idoneidad para ajustarse a los hechos observados al explicarlos. En la naturaleza, las cosas son lo que son: no lo que predicamos de ella sin siquiera tenerla en cuenta.

REFERENCIAS

- Asociación Americana de Profesores Universitarios. 2005. *El profesorado de la Asociación se pronuncia sobre tres importantes temas: enseñanza de la evolución*; 17 de junio de 2005, reformado en 2008, 3 de febrero. <http://www.aaup.org/AAUP/newsroom/prarchives/2005/AMResolutions.htm>
- Academia Nacional de Ciencias. 1999. *Ciencia y creacionismo: la perspectiva de la Academia Nacional de Ciencias*. Disponible en su web oficial, <http://www.nap.edu/openbook.php?isbn=0309064066&page=25>.
- Asociación Americana de Bioquímica y Biología Molecular. 2005. *Carta abierta al Presidente G. Bush sobre diseño inteligente*, 4 agosto. <http://www.aaup.org/AAUP/newsroom/prarchives/2005/AMResolutions.htm>.
- Asociación Americana para el Fomento de la Ciencia. *Preguntas y respuestas sobre evolución y diseño inteligente*; subdirectorío contenido en su página web oficial disponible en http://www.aaas.org/news/press_room/evolucion/qanda.shtml.
- Asociación Americana para el Fomento de la Ciencia. 2006. *Declaración sobre enseñanza de la evolución*, 3 de febrero de 2008: <http://www.aaas.org/news/releases/2006/pdf/0219boardstatement.pdf>.
- Asociación Nacional de Profesores de Biología. 1995. *Declaración del Consejo de Directores*. Respaldada en 1998 por la Sociedad para el Estudio de la Evolución y por la Asociación Americana de Antropólogos Físicos, y revisada en 1997, 2000, 2004 y 2008. Archivo hoy suprimido de su anterior enlace en Internet.
- Asociación Nacional de Profesores de Ciencia. 2005. *Declaración contraria a los comentarios realizados por el Presidente Bush*, 3 de agosto de 2005: <http://www.nsta.org/about/pressroom.aspx?id=50794>.
- Consejo de Europa. 2007. *Los peligros del creacionismo en la educación*, 8 de junio de 2007. Documento n.º 11297, archivo disponible en el enlace <http://assembly.coe.int/Main.asp?link=/Documents/WorkingDocs/Doc07/EDOC11297.htm>
- Dembski, W. 1999. *Intelligent Design. The Bridge Between Science & Theology*. IVP Academic, Illinois.
- Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de Lehigh. Página web oficial en el enlace: <http://www.lehigh.edu/~inbios/news/evolution.htm>
- Federación de Sociedades Americanas de Biología Experimental. 2005. *Contra el empleo de las clases de ciencia para enseñar diseño inteligente, creacionismo y otras creencias no científicas*, adoptado por el Consejo de Directores integrantes de la propia Federación el 19 de diciembre de 2005: <http://opa.faseb.org/pdf/EvolutionStatement.pdf>
- Haack, S. 2004. Point of honor: On science and religion. *Skeptical Inquirer* 28(2).
- Iniciativa de Premios Nóbel, Fundación Elie Wiesel para la Humanidad. 2005. *Carta abierta*

- al Consejo de Educación del Estado de Kansas*, 9 de septiembre de 2005.
- Johnson, P. 1999. How the evolution debate can be won. *Truths that transform*. <http://www.coralridge.org/specialdocs/evolutiondebate.asp>, archivo descargado de Internet en noviembre de 2006.
- Johnson, P. 2000. *The wedge of truth: Splitting the foundations of naturalism*. InterVarsity Press, Downers Grove, IL.
- Kitzmiller 2005. *Tammy Kitzmiller et al. vs. Dover Area School District*. Sentencia dictada por John Jones III, Juez de Distrito de los Estados Unidos para el Estado de Pensilvania, el 20 de diciembre de 2005. Disponible en formato pdf en el siguiente enlace, entre otros: http://www.pamd.uscourts.gov/kitzmiller/kitzmiller_342.pdf
- Padian, K. y Matzke, N. 2009. Darwin, Dover, 'Intelligent Design' and textbooks. *Bioch. Soc.* 417: 29-42.
- Pievani, T. 2006. *Creazione senza Dio*. Giuliano Einaudi, Torino.
- Scott, E. y Cole, H. 1984. The elusive scientific basis of creation "science". *Q. Rev. Biol.* 60: 21-30.
- The Royal Society. 2006. *Declaración sobre evolución, creacionismo y diseño inteligente*, 11 de abril de 2006, reformada el 28 de enero de 2008. Disponible en el enlace <http://royalsociety.org/news.asp?id=4298>.
- Tuomela, R. 1985. *Science, Action and Reality*. Reidel, Dordrecht.

Información del Autor

Vicente Claramonte Sanz es licenciado en Derecho y en Filosofía, Doctor Europeo en Filosofía con una tesis doctoral sobre Filosofía de la Biología —basada en una discusión de la científicidad del diseño inteligente—, y ejerce como profesor ayudante en el Departamento de Lógica y Filosofía de la Ciencia de la Universitat de València.

¿Un creacionista defendiendo a Darwin?

Antonio G. Valdecasas¹ y Ana M. Correas²

¹ Depto. Biodiversidad y Biología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales-CSIC, José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid. E-mail: valdeca@mncn.csic.es

² C/ Ibiza, 70. 28009 Madrid.

eVOLUCIÓN 5(2): 55-58 (2010).

Tras el año de celebraciones darwinianas, nacimiento y publicación del ‘Origen’, que ha dado tanto juego, reediciones del libro fundacional y otras obras de Darwin, nuevas traducciones a múltiples idiomas, depósito digital de libros, cartas y todo tipo de documentos de libre acceso en Internet, también habría que incluir, cómo no, las acusaciones de plagio. Pues de todos es sabido que, aun habiendo trabajado en el mecanismo de la evolución durante muchos años, Darwin sólo decidió hacerlo público cuando recibió el ensayo de otro naturalista, Alfred Russel Wallace, pidiéndole que lo presentara ante la *Sociedad Linneana de Londres*. Para consternación de Darwin, lo que Wallace le había mandado era la descripción del mismo mecanismo que él había descubierto hacía años, pero todavía no había publicado.

Lo que siguió a continuación, por lo menos la versión más aceptada, es de sobra conocido: presentación conjunta de la contribución de Wallace y un apresurado resumen de la obra de Darwin y la publicación, hace ahora 150 años, del libro que inauguró una nueva etapa en Biología: *El Origen de las Especies*.

Si las contribuciones científicas fueran anónimas, si lo que realmente contase fuese sólo el contenido de los trabajos -ya sean contenidos empíricos, hipótesis o teorías- no se plantearían determinados tipos de problemas, como el que motiva este artículo (sin lugar a dudas, aparecerían otros). Sería interesante calcular la cantidad de esfuerzo ‘detectivesco’ que a veces se ha empleado para descubrir al autor/a de una obra anónima, pues para muchas creaciones universales sólo contamos con un apelativo, que se supone nombre propio. Cuál sea la distancia que separa al vocablo “Homero” del más puro anonimato no deja de ser una cuestión de gustos, pues aparte de saber -si es que se sabe- que era ciego, ignoramos cualquier otra cosa sobre él. A lo que podríamos añadir que por el devenir y erosión que produce el tiempo, en este caso del lenguaje, puede que dentro de otros 10.000 años ciertas obras hayan perdurado, pero muy probablemente sus autores compartan la misma indefinición de la que goza Homero (ya se sabe que no hay ningún medio para asegurar que un símbolo, señal o

mensaje de advertencia pueda mantener su sentido semántico más allá de un tiempo limitado, mucho menor que la duración de los depósitos radiactivos enterrados en cámaras al efecto).

Así que, volviendo a nuestro caso, qué más dará que haya sido D. Carlos o el señor Wallace quien nos haya desvelado un mecanismo que explica en gran medida la diversidad de la vida sobre la tierra, cuando lo importante es el mecanismo en sí. Pero autorías implican ‘correlatos’ (palabro que utilizan los científicos para indicar variables derivadas) complejos, que ya se encargan los historiadores y otros exégetas de poner de manifiesto.

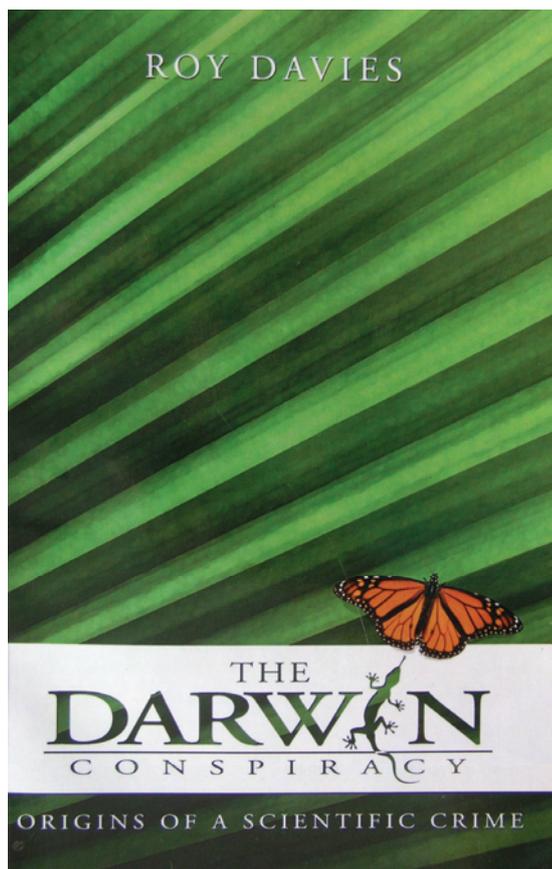
Saber si Darwin se benefició de Wallace o si la originalidad de ambos tuvo un camino independiente, ha sido motivo de cierta literatura y, como decimos más arriba, no podía faltar en el año conmemorativo, un libro que volviera a incidir en este aspecto.

Y eso es precisamente lo que ha hecho Roy Davies (2008), editor de la serie de la BBC ‘*Timewatch*’ en su obra “*The Darwin Conspiracy. Origins of a Scientific Crime*”.

Brevemente, pues no es el motivo de esta nota, lo que trata de demostrar Davies en su libro es que la idea del mecanismo de selección se la debe Darwin a Wallace, y que gracias a las relaciones sociales del primero, fue capaz de imponer la idea de que él había pensado antes, y reescribir parcialmente la obra que había estado gestando durante 20 años, a la luz del sencillo mecanismo sugerido por Wallace.

El libro ha tenido una recepción variable, dependiendo sobre todo del nivel ‘académico’ de quien ha hecho la crítica -es decir, si el revisor es un experto en historia de la ciencia o simplemente un lector avezado. A día de hoy se contabilizan -vía Google Scholar- unas cuantas reseñas del libro, publicado en 2008. De todas las que hemos consultado llama poderosamente la atención, que la más crítica, mejor documentada y con argumentación más sólida, se debe a un creacionista.

¿Razones para ello? El propio autor lo dice al final del trabajo donde, tras definirse como ‘un creacionista Americano’ explica:



”Algunos lectores se asombrarán de que un creacionista se pueda molestar en escribir un artículo defendiendo a Darwin. Este trabajo no debe ser visto sólo como una simple exoneración de Darwin, sino un intento genuino de descubrir la verdad. Si Darwin plagió, entonces esto debe ser difundido. Pero no hay evidencias de que lo hizo. Los asertos individuales de Davies no resisten el escrutinio, y el argumento en su conjunto no se puede mantener. Como cristianos comprometidos con presentar la verdad, los creacionistas deben evitar la teoría de la conspiración de Davies. Querámoslo o no, Darwin fue el autor de su teoría de la evolución por selección natural.”

Una declaración muy razonable, aunque no compartamos la ideología desde la que se hace la crítica.

Quizá sea este un buen momento para aventurar una delimitación explícita sobre los creacionistas –algo sobre lo que la inmensa mayoría tiene una idea vaga– y sobre las distintas variedades de creacionistas a una de las cuales pertenece este Wood que tan contundentemente ha defendido a Darwin.

Lo primero que cabe preguntarse es: ¿qué es ser creacionista? Adelantamos la siguiente definición, que, a nuestro entender, designa como creacionistas a “*aquellos que creen que una*

Entidad no sometible a experiencia empírica puede tener una relación causal con el mundo”.

Bajo esta definición caben un número muy diverso de creacionistas. El más generalista sería aquel que considera que una Entidad dio origen a nuestro Universo material, no requiriendo más actuaciones de Él. A partir de entonces el mundo se regiría por las leyes físicas y biológicas con que les habría dotado. Más específicos son aquellos que lo reclaman además para el origen de la vida y el origen de la mente humana. Finalmente, en esta visión *grosso modo*, están los que creen a pies juntillas los relatos incluidos en textos sagrados, que especifican intervenciones cuasi continuas de la Entidad en el avatar de las personas y las cosas.

Puede parecer una denominación exagerada, pero responde al criterio de que cuando se reclama un ser ‘extra mundano’, las técnicas y métodos activos en la Ciencia, dejan de ser operativos. No hay forma de someter esa Entidad a las técnicas de experimentación en los laboratorios, ni de observación en la naturaleza. Y ahí se acaba todo. Por eso se emplea creer como verbo que designa a este tipo de declaraciones tan distintas de aquellas que denominamos evidencia empírica o experimental.

Curiosamente, ese reclamo ‘causal’ que no necesariamente debería chocar con otros tipos de declaraciones, pretende frecuentemente ser hegemónico y a veces exclusivo, sobre determinadas áreas del conocimiento humano. Queremos decir que cualquiera, en su fuero interno, puede pensar que la capacidad cognitiva humana reside en una entidad que algunos denominan ‘alma’. Pero pensar o creer esto, no tiene porqué enfrentarle necesariamente con aquellos que, no creyéndolo, tratan de encontrar una explicación natural para el pensamiento humano.

Pero, y somos conscientes de que simplificamos mucho en esta introducción a nuestra historia, hay en juego algo más que puro conocimiento en todo esto. Hay hegemonía, poder y capacidad de dictar la senda de la vida de las personas. Así que no debe extrañar, que haya un conflicto frecuente entre el horizonte del conocimiento científico y el del pensamiento religioso.

Y uno de los países donde este conflicto genera más fricciones es EEUU (en otros no ha lugar a la fricción, pues cualquier otra opinión alternativa a la religiosa, está rigurosamente prohibida, en países como en Arabia Saudí, Irán o Afganistán). Es de todos conocida la polémica que enfrenta a buena parte del sector ‘creacionista’ con la comunidad científica (al menos con una parte sustancial de la misma) respecto a la enseñanza de la teoría de la evolución. Los creacionistas, en especial aquellos que defienden una versión equivalente que se denomina ‘*Diseño Inteligente*’ piden, al menos, un tiempo equiparado para las enseñanzas de las teorías del Sr. Darwin y las del Diseño Inteligente. De momento, la batalla



Todd C Wood

parece estar perdida por parte de los seguidores del DI.

Entre los creacionistas más sorprendentes se encuentran aquellos que teniendo una práctica científica cotidiana, mantienen diversos grados de aceptación de intervención causal. Así, como casos recientes importantes, tendríamos a Francis Collins, director de la parte pública del proyecto de secuenciación del genoma humano (cuya parte privada dirigió Craig Venter, más conocido éste, dada su querencia por los medios de difusión pública, pero igualmente decisivos para el proyecto ambos dos). En un libro titulado: ‘*The Language of God*’, Collins (2007) ofrece una concepción a la que llama *BioLogos*, que acepta una intervención divina en el origen de la vida y dándole el pensamiento al ser humano, lo que no deja de ser una versión simplista de concepciones *Teilhardianas* y variantes al uso. Personas como Collins no van a reclamar una enseñanza compartida de sus ideas y las teorías de Darwin. Pero podría hacerlo. Muy probablemente haya muchos científicos que piensan como Collins, sobre todo entre físicos, químicos y puede que también entre biólogos (algunas disciplinas como la fisiología están en la encrucijada de varias ‘grandes materias’).

Los creacionistas más combativos, aquellos que quieren verse representados en las aulas durante las clases de ciencia, se asocian con la corriente que defiende la versión del origen de la vida y el universo contenida en la Biblia. Esta interpretación puede ser literal, como aquellos que asumen que todo fue creado en 6 días consecutivos, tras los que Dios descansó. O aquellos que admiten una cierta interpretación del texto religioso, de forma que no sea necesario abrazar un irracionalismo extremo negador de evidencias empíricas, al tiempo que aceptan ciertas evidencias que serán interpretadas a la luz de un

pensamiento religioso (esto sí que es un oximorón). En este último caso se encuentra Wood, nuestro creacionista defensor de Darwin. Wood es un bioquímico con una trayectoria brillante, como demuestran sus publicaciones científicas, entre las que se cuenta la coautoría de la secuenciación del genoma del arroz, aparecida en *Science* en 2002 (Goff *et al.* 2002). Así que, como muchos otros biólogos, Wood es capaz de desarrollar una actividad científica rigurosa, pero a diferencia de Collins, desarrolla una actividad creacionista bastante activa. Y esa actividad queda reflejada en las páginas del *Answer Research Journal* (Wood 2009), que es donde publicó su defensa de Darwin.

Una muestra de la vía –paradójica a nuestro entender– por la que se desplaza Wood en su intento de compaginar un creacionismo estricto y los datos de la investigación tiene como denominador común lo que se llama *Baraminología*. Ante el hecho incuestionable de una similitud básica en los componentes de todos los organismos vivos, la *Baraminología* pretende desarrollar un sistema de clasificación que no esté basado en ancestros comunes. Estos grupos internamente relacionados pero externamente aislados, se llaman *baramines*. En el caso de Wood, como ha puesto de manifiesto en varias publicaciones, podría aceptar que la entidad originaria del mundo (en su caso el Dios de la Biblia), creó unidades (*baramines*) independientes, que se hacen corresponder más o menos al nivel taxonómico de familia, y dentro de ellos admitir una cierta variación con la descendencia, que daría razón de los géneros y las especies de sus grupos concretos. Pero, y aquí está la diferencia importante, no habría organismos de transición entre distintos *baramines*, es decir, entre distintas familias de organismos.

Por tanto, puede observarse cómo, utilizando la supuesta dificultad de la teoría evolutiva darwinista de integrar la macroevolución en la microevolución, derivan a una teoría creacionista que utiliza los grandes planes de organización como elementos estancos, donde no hay transiciones y cuyo origen estaría en la voluntad divina.

Lo paradójico es que intentando desarrollar una teoría rigurosa creacionista de la vida se llega a paralelos con las teorías estándar, y todo da la sensación de una broma de mal gusto. Así, las agrupaciones creacionistas de organismos se pueden hacer según distintos criterios, que dan lugar a estos curiosos paralelismos:

monobaramines/monofilia, apobaramines /parafilia y polybaramines/polifilia.

En el fondo, todo parece una caricatura del método científico, cuyo uso se quiebra en un momento determinado, cuando ya no se acepta que pueden existir determinadas transiciones, en especial que los monos antropomorfos y los humanos tengamos un antecesor común. Algo

equivalente ocurre al estudiar las funciones cognitivas y tirar la toalla en determinado momento invocando un ‘alma’ o cualquier otro ente inasequible a la experiencia objetiva. Porque, y este es el principal mensaje de este ensayo, el problema principal de cualquier tipo de creacionismo tal y como lo hemos definido más arriba, radica en la quiebra del flujo natural de indagación que es la investigación científica. Ya sea al plantearse un origen del universo, el origen de la vida o el origen humano, para inmediatamente tirar la toalla y dejarlo en las manos de un ser espiritual, incognoscible e inasequible a la experiencia. Pero esta es la contradicción con la que viven muchos científicos. Mientras esa contradicción –al igual que las creencias– se mantenga en el ámbito de lo privado, no tiene porqué plantear problemas. Lo conflictivo es querer elevar a rango de conocimiento objetivo las declaraciones contenidas en textos, que no se sabe de qué autoridad provienen (si es que en conocimiento objetivo hay que admitir autoridades), ni admiten correcciones ni son susceptibles de cambio con la experiencia. Así que para ellos no rige aquello de ‘nada es, todo cambia’, que es la moneda de uso cotidiano en el conocimiento científico.

Y en este contexto, que un creacionista defienda circunstancialmente a Darwin, no deja de ser algo espurio.

REFERENCIAS

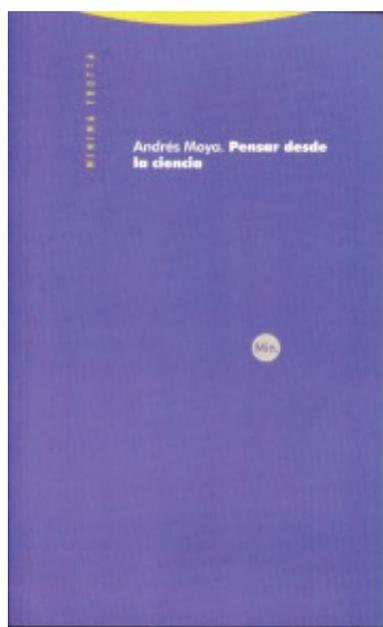
- Collins, F. 2007. *The Language of God: a Scientific Present's Evidence for Belief*. The Free Press, Washington D.C.
- Davies, R. 2008. *The Darwin Conspiracy. Origins of a Scientific Crime*. Golden Square Books, London.
- Goff, S.A., Ricke, D. Lan, T.H., Presting, G. *et al.* 2002. Draft Sequence of the Rice Genome (*Oryza sativa* L. ssp. *japonica*). *Science* 296 (5565): 92-100.
- Wood, T.C. 2009. There is no Darwin Conspiracy. *Answers Research Journal* 2: 11-20.

Información de los Autores

Antonio G Valdecasas es Investigador Científico del CSIC en el Museo Nacional de Ciencias Naturales. Trabaja en Taxonomía.

Ana Maria Correas es Dra. En Biología por la Universidad Complutense. Entre sus intereses se encuentra la difusión de la ciencia, en especial en museos.

COMENTARIOS DE LIBROS



PENSAR DESDE LA CIENCIA **de Andrés Moya. 2010**

Editorial Trotta, Madrid

Comentado por Fernando Baquero
Servicio de Microbiología
IRYCIS, Hospital Universitario Ramón y Cajal
28034 Madrid
E-mail: baquero@bitmailer.net

Andrés Moya, uno de los más reputados científicos españoles en el campo de la biología evolutiva, acaba de publicar un libro titulado "Pensar desde la Ciencia". La originalidad y oportunidad de sus contenidos merecen sin duda una reflexión detallada. El escenario planteado por el autor es extremadamente atractivo. Un científico ha desarrollado necesariamente un escenario mental muy particular, amueblado con los materiales obtenidos a lo largo de todas sus vivencias y experiencias científicas. Sin embargo, tarde o temprano, el científico, que es sobre todo un hombre, y por tanto un espectador de su propia obra, se ve impelido a representar muchas otras experiencias (vitales, íntimas, sentimentales) en ese mismo escenario. Lo que se pregunta Andrés Moya es cómo influye el "ineludible" escenario mental del científico, con su dirección de escena, con su decorado, su iluminación, sus cortinajes, sus tramoyistas y hasta con la recóndita concha del apuntador, cómo influye ese escenario en la forma de representar (re-presentarse) las preguntas que todo hombre de bien está obligado a hacerse a sí mismo. La expresión "no hables de lo que no eres experto" (página 12) es discutible, pero su variante "no *te* hables de lo que no eres experto" es simplemente inmoral. Si alguien tiene la osadía de considerarse experto, ya no vale la pena que se pregunte algo; todas las preguntas importantes se hacen necesariamente a un no-experto. Las respuestas de los llamados "expertos" son necesariamente dogmáticas y no nos responden nada. Estamos por tanto obligados a hablar con nosotros mismos (hablar *me*) de todo lo que a cada uno le interesa, y en la libre forma y con las libres asociaciones ("sin compartimentos estancos", pag. 19) que a cada uno su personalidad le pueda suscitar. Andrés Moya en su libro, sobre todo, se habla a sí mismo, pero tiene la generosidad de compartir su monólogo con otros. Inevitablemente, suscitará el diálogo, o al menos un cruce de monólogos.

"Me cuesta, y mucho, pensar algo sobre lo que la ciencia no tenga nada que decir" (pag 20). Esta es una reflexión ligeramente tautológica. ¿Cuál es la diferencia entre un pensamiento ordenado y la reflexión científica? Entre los principales objetivos de la Ciencia están el formular preguntas claras, definir los contornos de los problemas, establecer las posibles relaciones entre unos y otros hechos, o incluso entre unas y otras reflexiones. ¿Qué otra cosa es pensar? No es necesario que la ciencia "diga" algo, basta con que sepa qué se pregunta. Así que podríamos decir: "Me cuesta, y mucho, pensar algo sobre lo que la ciencia no tenga nada que pensar". Por supuesto. El propio autor dirá más tarde (p. 21) "no hay nada, ahora mismo, que no se acompañe de ciencia". Ni ahora ni nunca. Los "otros discursos, otras explicaciones" no son nada más que sensaciones explicitadas, envueltas en una lógica más o menos poética, pero sin ningún contenido real de conocimiento. "Conocer" sin saber en qué se basa el conocimiento no es conocer, es otra cosa; nadie confundiría con el conocimiento el bello movimiento convulsamente impreciso y sin embargo dirigido de la boca de un bebé hacia el seno de su madre. Ese fue el problema del tomismo: su incapacidad para salir de la lógica interna de las creencias del cristianismo, de superar las antinomias kantianas. Hay que tener mucho cuidado a qué, y a que no se debe llamar conocimiento.

Entonces, ¿cuál es lugar de "la poesía, el arte, la lectura y la contemplación intimista" que "nos disponen adecuadamente cerca del terreno de lo inefable", un terreno del que aunque no

podamos decir nada, "sentimos profundamente que supone lo más importante" (página 26). Este es una cuestión que me ha preocupado muy especialmente y que he intentado desarrollar en nuestro ensayo aún no sometido a publicación "*Intelligibility in Complex Systems: Wittgenstein and the Score of Life*", en el que desarrollamos el punto del *Tractatus*:

4.0141

In the fact that there is a general rule by which the musician is able to read the symphony out of the score, and that there is a rule by which one could reconstruct the symphony from the line on a gramophone record and from this again -- by means of the first rule -- construct the score, herein lies the internal similarity between these things which at first sight seem to be entirely different. And the rule is the law of projection which projects the symphony into the language of the musical score. It is the rule of translation of this language into the language of the gramophone record.

La música, y en general las artes que señala Andrés Moya, nos dan un modelo de cómo sería posible pensar, e incluso conocer (siquiera obscuramente) sistemas suficientemente complejos. No es imposible que el avance de la ciencia nos proporcione tal número de datos que, colocados los unos junto a los otros, proporcionen una imagen que exceda nuestra capacidad de representación; podremos (al igual que con una bacteria) conocer los detalles de su funcionamiento elemental, pero siempre nos estará vedada una imagen integrada de "todo funcionando a la vez, y en todos los miembros de la especie, o del ecosistema". Lo más a lo que quizá podemos aspirar es a una especie de representación de un sistema vital complejo. El conocimiento de la dinámica de los dedos de un cellista en una sinfonía no nos explica la sensación que percibimos al escucharla.

"Desarrollar el pensamiento que nos hace libres" (p 22) La libertad a la que se refiere Andrés Moya es la libertad (y, como él dice, "el tiempo libre") que permite de libre asociación de ideas y la libertad para permitir la emergencia de nuevos complejos explicativos, sin limitación alguna.

"La conciencia de existir es previa a la conciencia de ser en nuestra especie". En ésta reflexión (página 27) se entiende que Moya, como biólogo evolutivo, propone que la conciencia de ser ha evolucionado a partir de la previa conciencia de existir. Como se aclara más tarde, la conciencia de existir no requiere pensar (página 29). Por supuesto que la "conciencia de existir" es uno de los problemas centrales que inspira la biología. ¿Cómo explicar el origen y evolución de los programas biológicos de resistencia a stress que ocurren en todas las células? ¿No implica un cierto "deseo de conservación", esto es, de mantener una existencia? En el fondo (como traté en mi ensayo: *Evolution and the nature of time*. Int Microbiol. 2005; 8:81-91, libre en la Web) ¿cuál es el origen de la voluntad de los seres para multiplicarse?, esto es, ¿para mantener su existencia en el tiempo y el espacio? Y esencialmente, esa voluntad ¿implica un grado de "conciencia individual de existir"? ¿O bien estamos forzados a existir por alguna estructura meta-individual? Una célula en un organismo parece tener una "conciencia individual de existencia", pero en realidad, también la necesidad de su permanencia es requerida por el organismo complejo, que parece tener a su vez una "conciencia individual de existencia". Al llegar a la dimensión humana, la conciencia individual de existencia se hace representable, engramable en nuestro pensamiento. Adquirimos una representación (muy limitada) de nosotros mismos, y a eso le llamamos "conciencia de ser". En resumen, según creo, la conciencia de ser *no es más* que la representación de la conciencia de existir.

De acuerdo por tanto, al menos en parte en la idea planteada en la página 32, "la inteligencia es un carácter sin referente adaptativo". Parece darse a entender que si la conciencia de existir podría tener valor adaptativo, no lo tendría la conciencia de ser. En todo caso, la conciencia de ser en el hombre es conciencia de ser individuo, persona única, y la angustia de poder dejar de ser, podría "amplificar" el valor adaptativo de la mera conciencia de existir, dándonos la sensación de la "importancia" de nuestra existencia individual. Claramente el hecho de que la acción de algunos hombres individuales haya tenido repercusiones adaptativas para la especie, enfatiza la importancia de la individualidad como valor a conservar en la especie.

Es interesante la discusión que propone Andrés Moya en cuanto a la distinción entre "pensamiento filosófico" y "pensamiento científico" (página 33). Como a él, me parece también patética la orientación de la filosofía, a partir de la mitad del siglo pasado, como una imitadora pobre de la ciencia. O, en el mejor de los casos, como servidores litúrgicos que aseguren la rigurosa aplicación de procedimientos de la lógica nominalista en la ceremonia de la ciencia. Por supuesto, la filosofía ahora la hacemos los científicos, como ocurrió en la Grecia



Andrés Moya

clásica. O, al menos, deberíamos hacernos cada vez más conscientes de que somos responsables del avance del pensamiento filosófico-científico como una unidad de conocimiento y exploración. Es la necesidad de la "Ciencia Sabia" (*Wise Science*, ¡suenan bien!) que propone Moya.

A lo largo de su libro, Andrés Moya insiste en algo que realmente no comparto: "la tensión que se vive en la ciencia es la que lleva a algunos a estar siempre en la brecha de la insatisfacción y por tanto en el borde de las dudas y del desconocimiento" (página 34). Desde luego, esto no se aplica a mi caso y me temo que tampoco al suyo. La ciencia proporciona muchas más satisfacciones que insatisfacciones, y ningún científico tiene la ingenuidad suficiente para creer que podrá

alcanzar el conocimiento completo, y por lo tanto no podrá nunca estar frustrado por esa ausencia. El "*Ignoramus ignorabimus*" es un motor y no una limitación. Por supuesto que ignoraremos siempre. La cuestión es si podemos expandir un poco más los límites del conocimiento.

Moya propone en la pag. 37 cuatro grupos de "pensamientos" (deberían ser más bien "actitudes") respecto al "sentido de la vida": los "religiosos", los "huidores", los "reflexivos" y "los que sin pertenecer a los grupos anteriores, encuentran sentido a su vida". El "somos" del apartado de "reflexivos" (pag 38) parece indicar que Moya se ve incluido en ese grupo, "condenado a la amargura". Creo que está mal clasificado. Por supuesto me parece que falta un grupo, los "naturalistas", quienes dudan acerca de la pregunta misma del "sentido de la vida", intuyendo que la vida no necesita *tener* sentido, sino que *es* sentido. Los miembros de este grupo, en el que me integro y al que invito a Andrés Moya a integrarse, más bien se sienten franciscanamente (o spinozianamente) parte de los seres naturales, en comunión con la naturaleza en su conjunto, sin esperar privilegios especiales por el hecho de ser humanos, y por lo tanto inmunes a la amargura.

Como una coda a su anterior clasificación como "reflexivo", Moya, no ocultando la paradójica coquetería aristocrática de los verdaderos románticos, se coloca entre los experimentadores "melancólicos", "taciturnos" o "intimistas" que trabajan desde la introspección y la soledad del Montaigne adalid de la "vida regulada" (página 38 y siguientes). En esta actitud me recuerda inevitablemente a mi muy querido padre, Gregorio Baquero, al que aún llamamos Don Gregorio, buen médico, científico y pensador, que hacía constantemente gala con igual coquetería de su introspección y amargado escepticismo. Sin embargo, nunca me pareció una persona infeliz ni desencantada con las posibilidades de su propio conocimiento, sino más bien *-malgré soi-* permanentemente admirado e ilusionado por la vida y el pensamiento. Como Andrés Moya. Por supuesto comparto con él la necesidad de todo pensador honrado de tener un pensamiento íntimo en plena libertad, y para ello es sin duda necesario desasirse cuanto sea posible de las limitaciones impuestas por la necesidad de sobrevivir (pag. 42), pero aún más por el amor al dinero, al prestigio social, a la admiración de los vecinos, y no caer en los horribles vericuetos de la envidia o la venganza. Si Andrés cree que para eso hay que ser (o aparecer) como antisocial, anacoreta o melancólico, me sumo a él, pero más bien me parece que las estas actitudes personales facilitarían en algunos casos una protección ante esas ambiciones impuras que prohíben la idea creadora en ciencia.

Yo no creo que la búsqueda de la idea científica sea "introspectiva" para el experimentador reflexivo (página 41). Más bien creo que la introspección es la condición necesaria para la generación de la idea. Creo que en ciencia muchas ideas nuevas surgen no "por reflexión", sino por libre asociación de preguntas, imágenes y datos en un espacio mental limpio de las influencias perturbadoras a las que me he referido en el párrafo anterior. De repente, por alguna razón (una expresión paradójica en este contexto), un determinado complejo ideológico y formal es "reconocido" (gestálticamente) por nuestro pensamiento (por nuestra voluntad de saber) como "una posible solución al problema", y en ese momento sucede una especie de "iluminación explicativa" que jamás es angustiosa, al revés, que nos saca de cualquier melancolía, y que justifica sobradamente nuestra pasión por la ciencia. De hecho es algo muy parecido al amor. A mí también me ha interesado mucho, desde mi juventud, el

Fausto, y tengo ensayos inéditos sobre los personajes que le han encarnado literariamente, desde Marlowe y Goethe a Thomas Mann.

Por supuesto que la emergencia de la "iluminación explicativa", con su asociada sensación de intensa plenitud, quizá evolucionada como un premio biológico a lo que hay que hacer, como la satisfacción sexual, es, como esta última efímera, pero no compartiría la conclusión pesimista (pag 43) de que "no puedes agarrarte de forma permanente a nada" (reconozcamos que la expresión no resulta aquí de buen gusto habiéndome referido en la frase anterior al sexo). Ros, mi inteligente mujer, me recordó a éste propósito la posible insatisfacción permanente de Don Juan. Sólo puede haber insatisfacción si creyésemos que cada punto que es objeto de nuestra investigación es efímero, único y aislado. Pero conociendo como conocemos, y más aún los biólogos evolucionistas nativos (como Moya) o adoptados (como yo) que en la vida todo está interconectado por relaciones con frecuencia fractales, cualquier bit de información, cualquier nuevo detalle descubierto, puede alcanzar una significación universal. Esta consciencia es nuestra gloria. Todo el amor está en una única mujer, en Margarita, en Inés. Lo sabemos por experiencia propia.

"No hay reflexión intelectual que pueda resolver el *significado* de la existencia" (pag. 43). Se entiende que aquí Moya se refiere a la existencia personal, individual, a lo que con anterioridad ha llamado "conciencia de ser", con lo que el significado por el que se pregunta es el "significado de la conciencia de ser". Pero aquí no es ya cómo se ha originado dicha conciencia, sino "qué significa". Una vez más, lo que para mí es oscuro es la pregunta misma. ¿Qué se quiere decir usando el término "*significado*"? Sin duda el propio concepto de significar implica la creencia de que hay algún contexto en el que esa pieza, la existencia individual, personal, encaja en un puzle de dimensiones metahumanas. Si no se cree en ese marco en el que "tenemos un significado", ¿qué quiere decir "*significado*"? El suicida, el anacoreta, o el personaje social (pag 44) que huyen de la angustia de no encontrar significado lo hacen (a mi juicio estúpidamente) porque creen que hay un significado y se ven incapaces de encontrarlo. Cometen el error básico (por no llamarle pecado) de identificarse con un significado de naturaleza más que dudosa, apresándose en sus propias creencias oscuras. En su Apología dedicada al médico español Raimundo Sabunde, Montaigne glosa al Lucano de la Farsalia, al recordar su "*Quod finxere, timent*". "Es lamentable que nos engañemos con nuestras propias mentiras y fantasías", como los niños que se asustan de los seres con los que ellos mismos han poblado la oscuridad. Una de esas fantasías es la búsqueda de un significado, que aún si pudiese existir, sería radicalmente incognoscible. Gracias a Dios.

Por otra parte, ¿por qué no ser felices, completa y densamente felices, con nuestro "significado" obvio, esto es, que somos individuos capaces de mejorar, mediante el conocimiento científico las condiciones de otros miembros de nuestra especie, y aún de otras, "interviniendo en la Naturaleza", como dice Andrés Moya? Es algo más, quizá no mucho más que lo que no conscientemente hacen muchos otros respetables seres vivos, con los que compartimos el placer infinito de ser miembros de esa Naturaleza, de la que no podemos dudar. Cuando el experimentador en biología hace su trabajo, se investiga a sí mismo, hace de hecho -usando el término querido por Moya- una profunda introspección. De acuerdo, por tanto, una vez más, con una de las ideas-fuerza expresadas en "Pensar desde la ciencia", la experimentación científica y la filosofía (si se pudiese definir como búsqueda de los significados) son una única actividad de conocimiento, "*wise science*".

Para contestar a la pregunta "¿Cuánto margen otorgamos a la capacidad de pensar de forma diferente?" que nos propone Moya (pag 44) necesitaríamos mayores conocimientos de la evolución de la arquitectura de las interacciones neuronales. Parecería que es la complejidad variable (¿estocástica?) de la arquitectura de las redes neurales, y su capacidad de ser modulada por las experiencias, incluyendo las educacionales, la que puede determina la singularidad del pensamiento de cada individuo. La ventaja evolutiva que ha podido llevar a ello es que, en cada ocasión, habría potencialmente un individuo (como un mutante adaptativo en una población bacteriana suficientemente numerosa) capaz de resolver mediante el ejercicio del pensamiento, un problema para los individuos que le rodean, y, en su caso, para la sociedad. Para eso debería a su vez ser capaz de comunicar su hallazgo a otros, gesticulando, hablando, publicando, o e-maileando, esto es, ampliando sucesivamente el número de potenciales receptores del mensaje,

Moya propone a continuación el interés de evaluar de forma comparada la evolución de lo que llama "los estados de conciencia" (pag. 46), que aparecerían en el orden 1) conciencia existencial; 2) conciencia de pertenecer a una especie; y 3) conciencia del yo individual. Ya hemos discutido en parte este punto (ver comentarios acerca de la página 29). Esencialmente estamos de acuerdo con esa posibilidad evolutiva, pero no estamos seguros de que el término

adecuado para definir los estados sea el de "conciencia", al menos para los dos primeros. Por otra parte, hay que dejar claro que en dicho posible proceso evolutivo, la emergencia de un nivel de "conciencia" no substituye, sino que engloba a los anteriores. En realidad, lo que Moya llama "estados de conciencia" son realmente "niveles de individuación". En el último nivel, se da el individuo consciente de su propia individualidad; en el anterior, el individuo que sólo reconoce como individuo-especie (una especie de individuo colectivo); en el más básico, sólo se podría hablar de los procedimientos automáticos de origen y conservación de un orden, el tema tan bien tratado por Stuart Kauffman en su clásica obra "*The Origins of Order*".

"Una visión melancólica de la ciencia". El título adecuado de esta sección del libro de Moya (pag 49) sería: "Una visión melancólica de la ciencia vista por un científico ilusionado". Comprendo la influencia de Lazlo Földenyi en el pensamiento del autor, pero en ninguna manera veo a Moya como a alguien que no encuentra su acomodo con el mundo. Si fuese así, no sería tan buen científico. Por supuesto que la ciencia nos enseña que no hay realidad aprehendida en su totalidad. Pero ¿cómo atreverse a pensar que podríamos conocer la totalidad de cualquier realidad, incluyendo las razones ("el significado") de nuestra existencia? Por supuesto que ante la evidencia de la incapacidad fundamental del científico para alcanzar la total explicación (un deseo iluso) sólo caben dos posturas: 1) la clásica, expresada por Sexto Empírico el escéptico: no comprendo nada, las razones son iguales para todo; la posibilidad de hablar a favor o en contra de una cosa, es la misma, y lo único que puedo hacer es aguantar sin moverme; y 2) la ilustrada: aun sabiendo que el conocimiento pleno es ilusorio, cabe aún la posibilidad de realizar verdaderos avances en la comprensión del mundo; a veces, incluso la comprensión de cosas aparentemente muy pequeñas pueden iluminar los grandes problemas, incluyendo la comprensión de mi propia existencia. Estoy seguro que Moya me acompaña en la segunda opción, y por eso dudo de su auto-exclusión del mundo y su adscripción a los melancólicos.

Andrés Moya propone un proyecto filosófico sobre ontología evolucionista (pag 52), que, según entiendo, reitera el tema ya analizado en los comentarios en torno a las páginas 44-46, y que nos incita a explotar la evolución biológica de la noción de ser, que yo preferiría llamar entidad individual o individuo. Como he dicho antes, y incluso recuerdo haber publicado, creo que efectivamente hay una evolución de los niveles de individuación, en forma de cajas chinas o muñecas rusas; cada nivel de individuación contiene a los anteriores y precede a los siguientes individuos. En los niveles más complejos, Moya cree identificar alguna propiedad emergente, como la capacidad de anticipación (pag 53): "en algún momento devenimos organismos con capacidad de prever, de evaluar posibilidades en un mundo hipotético". Moya da tal importancia a esta capacidad, que la relaciona con la emergencia de la conciencia del yo. No comparto en todos sus detalles este planteamiento acerca de la capacidad de anticipación. La anticipación es en gran parte resultado de los registros históricos. Si algo me ha pasado, puede volver a suceder. El genoma de los seres vivos está lleno de funciones que "tuvieron importancia" (importancia selectiva) aunque no las tengan en el momento presente. Sin embargo, la memoria de algo que fue útil, incluso vital, se borra muy lentamente. En cuanto aparece una situación similar a aquélla, el mecanismo adaptativo aflora adecuadamente. ¿Podemos decir por ello que una bacteria "tiene capacidad de anticipación"? Por supuesto, en cierto sentido la memoria genética implica capacidad de anticipación. Casi podríamos decir que la anticipación es una condición del mantenimiento de la existencia, y no un triunfo final de su evolución. Pero sin duda estoy de acuerdo en la necesidad de investigar todas estas relaciones críticas entre genética, memoria, predicción estocástica (combinatoria molecular, por ejemplo en la inmunidad, previendo incluso lo que no ha ocurrido), adaptación, anticipación, e individuación. No sé si al profundizar en esa investigación llegaremos a acercarnos a lo que (con una ilusión que no se concierta con su planteamiento "melancólico") Moya propone como "filosofía definitiva" (pag 56), pero, en todo caso, sí creo cómo él que no existen seres sólo materiales o sólo espirituales (no sé a qué se refiere, quizá a los ángeles o a alguna otra entidad whiteheadiana), sino que toda la distinción se basa en la evolución en una escala jerárquica de individuación y complejidad. Por supuesto, que en estos términos, "el espíritu es la interacción de la materia" (pag 57). Habría que dejarlo más claro: "la interacción compleja, variable e individuada de la materia". Dejémoslo así.

El siguiente punto importante que trata Andrés Moya es el de la continuidad y discontinuidad, que ilustra con la imagen visual de los remolinos. Yo también he sentido la misma sensación intelectual que Moya ha percibido –y esto me acerca de forma misteriosa a su personalidad profunda- cuando fotografié en 1994 series de remolinos en los cambios de las mareas en el Mont-Sant-Michel en la Bretaña. Efímeros, es cierto, pero manteniendo unas formas muy próximas unos a otros; los grandes se parecen a los pequeños (de hecho son

estructuras fractales), y uno a otro en el tiempo. Si fotografiásemos suficientes remolinos, seguro que podríamos establecer "especies de remolinos" y "filogenia de remolinos". Y sin embargo, ¿serían entidades, seres reales, o sólo imágenes? Nos hemos de dar cuenta, como dice Moya con otras palabras, que los remolinos visibles no son nada más que fenotipos provocadas por la masa particulada en suspensión de las corrientes que mueven esas masas, de la hidrodinámica del proceso, en esa bahía, en ese año y en ese día. La "duración" de un remolino (por ejemplo de su forma) es infinitesimal para cada conformación particular del mismo, como lo es un ser vivo; su forma es "reconocible" durante un cierto tiempo, sigue siendo un individuo (o una especie-individuo), y luego se transforma en algo parecido, pero distinto. ¿Podríamos determinar el conjunto identificador de cada una de esas discontinuidades? - se pregunta Moya. Por supuesto lo más probable es que ese "conjunto identificador" sea a su vez una especie de remolino oculto, debajo del primero, y tan impredecible como aquél. Sin duda que todo tendría "explicaciones instantáneas", sabiendo la velocidad, temperatura, y densidad de las micro-corrientes, y su relación con las piedras, algas o amontonamientos variables de la arena del fondo. Se podría hacer hasta un modelo experimental para determinar las causas de la discontinuidad de los remolinos en condiciones precisas. Pero la metáfora del remolino, con todo su atractivo, es más discutible en una perspectiva evolucionista, porque a primera vista no existe un proceso selectivo. Un remolino no se selecciona sobre otros por razones ambientales, sino que *se produce más* que otros en esas condiciones, y con ello parece que dura más. Aprendemos con esto que la duración no es necesariamente un resultado de la selección. Interesante.

Moya nos recuerda apropiadamente a continuación las reflexiones de Linneo sobre el Arca de Noé. (pag 64). El verdadero "dilema de Noé" (ver H. Simianer) sería (en realidad es nuestro dilema como naturalistas) no tanto el de incluir en el Arca toda la diversidad de las especies de los seres vivos, sino toda la diversidad intraespecífica. Es posible que pudiese ahorrar un cierto espacio por el hecho de que algunos microorganismos (asexuales) recién replicados sean virtualmente idénticos a sus progenitores (y por tanto bastaría con uno sólo de entre ellos), o para un Noé contemporáneo, algunos organismos clonados genéticamente, pero poco más. En realidad, la única Arca posible es La Tierra. Pero volvamos a los microorganismos. Marc Lemonnier y yo hemos discutido recientemente una cuestión relacionada (*Baquero F., Lemonnier M. 2009. Generational coexistence and ancestor's inhibition in bacterial populations, FEMS Microbiol Rev. 33:958-67*). Puede ocurrir un momento en la evolución prolongada de una progenie en la que los últimos descendientes "no reconocen" el ancestro común y a un cierto número de generaciones surgidas del mismo; esta ausencia de reconocimiento (*kin-unrecognition*) sería lo más parecido a lo que Moya busca como conciencia de grupo, o "conciencia de especie". Por supuesto la compatibilidad recombinatoria (sexo) sería un buen marcador, pero temo que podríamos buscar otros, como "grupo al que favorece un altruismo" u otros. Realmente deberíamos aprender a buscar sistemáticamente estos grupos de auto-reconocimiento, para aproximarnos a algo parecido a una "taxonomía natural".

La mención a que, según Heidegger (pag 66) la piedra tiene un status ontológico radicalmente distinto al hombre porque el segundo "se ha despertado" al mundo, tiene un grave contenido antropocéntrico. Primero, el "despertar" del hombre sólo es percibido por él. Segundo, según nos recuerda Moya, al contrario que el hombre, la piedra no tiene entorno ni mundo que le circunda. Como si tuviese naturaleza angélica. Si fuese cierto, no tendría historia, y sin embargo la tiene. Podríamos pensar que *cada* piedra tiene un origen químico en un espacio-tiempo determinado, una historia de modificaciones químicas y asociaciones con otros minerales, variabilidad como resultado de la erosión, de la solubilidad selectiva de sus componentes, la explotación de sus superficies por líquenes o de su interior por litófagos, y sin duda las progresivas fracturas le llevarán a convertirse en tierra, y al final en polvo, pero no en nada. En un polvo muy parecido al que nosotros originaremos. Es incluso posible que los geólogos puedan conocer de ciclos y evoluciones litopoyéticas que yo sólo intuyo. Cada piedra es una historia; sólo porque su diversidad es casi infinita (imaginemos composiciones, formas o tamaños) no debemos rebajar su significación ontológica. Realmente, no sé si es legítimo diferenciar niveles ontológicos. La existencia es tan importante respecto a todo lo demás, que minimiza lo que de ella podamos decir después.

Es verdad que el camino de la historia de una piedra es errático, tiene una irregularidad permanente. Pero ¿es esta irregularidad "en cuanto a su destino" (pag 68) muy diferente a la de los seres vivos, y a la del hombre, la imprevisibilidad vital que (estúpidamente) produce angustia existencial en los que se consideran modestamente, como el humilde Sartre, aristócratas del pensamiento? En términos cómicos sería (pero en francés): "*Me produce una profunda angustia no entender mi ausencia clara de destino vital, pese a mi obvia categoría y*

valor intrínseco... y estoy empezando a pensar (nausear) que mi angustia es por si se diese el caso (improbable) de que yo no tenga suficiente inteligencia como creía para entender mi propio destino... por favor, que no se enteren los demás".

El futuro del hombre. Sí creo que como dice un Moya inesperadamente optimista "la ciencia nos brinda la posibilidad de reinterpretar las tesis clásicas en torno al origen, la diferencia, la evolución y el futuro de la naturaleza humana" (pag 69). Lo creo, pero siempre que aceptemos que nuestras predicciones acerca de nuestro posible futuro se enmarcarán en un escenario de enorme complejidad, y por tanto se limitarán a predicciones a muy corto plazo, al estilo de las meteorológicas. Nada que pueda alimentar ilusiones (o bueno, sólo ilusiones) acerca de responder a algún tipo de "últimas preguntas" (por otra parte no-formulables formalmente). Somos existentes y seres vivos, en un mundo que a través de la sensibilidad, la pasión y la ciencia sabemos diverso y maravilloso. Aunque muramos, habrá sido más que suficiente, mucho más de lo que podríamos esperar.

Terminamos casi como empezamos. En total acuerdo con Andrés Moya, debemos usar nuestra mentalidad científica para explorar los límites de lo inefable, al modo de la antigua filosofía, que era sobre todo filosofía de la naturaleza. Sí, estoy plenamente convencido de que será entre los científicos experimentales entre los que se reclutarán los nuevos filósofos, unificando las pesquisas de carácter epistemológico (cómo conocer, cuáles son los límites) con las investigación en la naturaleza de las distinciones e individualidades y de cómo todas ellas armonizan con el mundo natural. Una única forma de conocimiento.



"BÉSAME MUCHO. CÓMO CRIAR A TUS HIJOS CON AMOR"

de Carlos González, 2003

Ediciones Temas de Hoy, Madrid. 2003.

Comentado por Juan Diego Ibáñez Álamo

Dept. Biología Animal, Universidad de Granada.

E-mail: jia@ugr.es

Muchos se preguntarán qué hace la crítica de este libro en una revista de Biología Evolutiva. La verdad es que el título, más encaminado a un público en general, no deja entrever muy bien los aspectos evolutivos que se tratan en su interior. Lo que sí que indica el título es que el libro va de niños. En las siguientes líneas trataré de aclarar el porqué de su presencia aquí y cuales son sus virtudes y defectos según mi parecer.

Aunque un libro desconocido para la mayoría de los biólogos evolutivos, es por contra, un libro bastante conocido en los ámbitos de la pediatría, y goza de gran éxito tanto entre los profesionales como entre los padres noveles (no en vano lleva vendidos más de 160.000 ejemplares).

El libro está escrito de manera clara y sencilla siendo fácil de leer, quizás también por la edición, con letra grande y una encuadernación de tapa blanda que permite transportarlo a cualquier parte. "*Bésame mucho*" se estructura en tres bloques: El **capítulo uno** (El niño bueno y el niño malo) establece muy claramente la orientación y punto de vista del autor con respecto a la puericultura. Esta será la tónica general del autor a lo largo de todo el libro, expresando y defendiendo claramente las ideas que comparte y criticando (a veces hasta el cinismo) aquellas que no cree correctas. No en vano dedica por completo el **capítulo tres** (Teorías que no comparto) a desarticular y criticar de manera sistemática diferentes teorías de puericultura, actuales y no tan actuales. El **capítulo dos** (Por qué los niños son así), que ocupa casi la mitad del libro, explica el comportamiento de los niños desde un punto de vista evolutivo. Éste es, sin lugar a dudas, mi capítulo favorito. Habla de instintos, de la Selección Natural y Cultural, del tiempo que maman los bebés, de porqué lloran... En general deja bien claro que los bebés no se comportan como lo hacen para fastidiar a los padres, ni porque sean caprichosos, maleducados o impertinentes. Su comportamiento actual sólo se puede entender si lo contextualizamos en el lugar en el que se desarrolló, se seleccionó y evolucionó (a la vez que el comportamiento de los padres). El autor va más allá de los tópicos que habitualmente han empapado nuestra cultura, falseándose muchas veces como "sabiduría popular", busca su origen último y, quizás lo que es más importante, lo explica de manera fácilmente entendible y muy sencilla.

Sin embargo no todo son alabanzas. Me ha sorprendido no ver ninguna referencia a la teoría del conflicto paterno-filial. Esta es una teoría muy difundida en el ámbito científico, y está muy aceptada su amplia distribución en el mundo natural, no siendo los humanos ninguna excepción como podemos ver en el libro de Manuel Soler "*Adaptación del comportamiento: Comprendiendo al animal humano*". Otro de los puntos que no me ha gustado mucho es el tema bibliográfico referido al capítulo dos. La mayoría de las referencias a este respecto son otros libros (21 de 34 referencias). Creo que se podría haber intentado dar algunos artículos más como referencias indicando las últimas tendencias, sobre todo ya que se actualizó la versión en 2006. También he detectado algún sitio en el que se necesitaría añadir algún estudio que avale la aseveración del autor (por ej. página 117). El último aspecto que no me ha gustado es

meramente estilístico, me refiero a la utilización de citas al comienzo de cada tema. Aunque válido, lo considero un estilo que fomenta la redundancia y a veces lo encuentro hasta contraproducente para el lector, pues distrae su atención.

Como conclusión, el libro me ha gustado bastante y me ha hecho percatarme de que la Evolución parece haber calado en más campos profesionales de los que creía en un principio. Y no sólo eso, sino que esos profesionales la utilizan no sólo en su trabajo sino que la dan a conocer a un público de mayor ámbito y menor especialización. ¡Sin duda una gran noticia! Recomiendo el libro a todo el mundo interesado en descubrir los aspectos evolutivos de nuestra especie, y, por supuesto, lo considero una lectura imprescindible para padres noveles.

NOTICIAS EVOLUTIVAS



EL TERCER CONGRESO DE LA SESBE, Madrid 2011

El III Congreso Nacional de la Sociedad Española de Biología Evolutiva (SESBE) se celebrará en **Madrid entre el 21 y el 25 de noviembre de 2011** en el Salón de Actos del Edificio Central del CSIC, C/ Serrano 117. El Congreso está Organizado por el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (CSIC) y como en anteriores ocasiones está dirigido a investigadores de todos los ámbitos con interés en la evolución.

El congreso se desarrollará a través de la selección de ponencias orales, pósters y conferencias plenarios. Estas últimas estarán a cargo de tres **conferenciantes invitados**:

- **Prof. Jerry Coyne**

Catedrático del Departamento de Ecología y Evolución
Universidad de Chicago, E.E.U.U.

- **Prof. Helena Cronin**

Codirectora del Centro para la Filosofía de las Ciencias Naturales y Sociales (CPNSS) y del Centro Darwin de la London School of Economics

- **Prof. Nick Lane**

Provost's Venture Research Fellowship en el Departamento de Genética, Evolución y Medio Ambiente del University College de Londres, Reino Unido.

Una cuarta conferencia se dedicará al ganador del **Premio Joven Investigador en Biología Evolutiva**. El Premio consiste en el otorgamiento de un diploma, la inscripción gratuita al congreso y a la cena y la presentación de una conferencia plenaria.

Para optar al premio el candidato(a) debe ser miembro de la SESBE, tener como máximo 35 años, presentar un resumen al congreso como primer autor o autor responsable de la investigación y manifestar que opta al premio y presentar su CV en la planilla de inscripción.

Además el resumen presentado al congreso debe ser seleccionado por parte del comité científico para exposición oral. Posteriormente una comisión de cinco miembros del comité científico, elegidos por el comité organizador (presidente y cuatro vocales), seleccionará al candidato(a) ganador en base a la ponencias seleccionadas y los CV de los candidatos que hayan solicitado el premio.

La inscripción se abrirá en enero próximo con las siguientes fechas límite y tasas de inscripción que han sido congeladas con respecto al congreso anterior:

TASAS DE INSCRIPCIÓN

	Socios SESBE	No Socios	Estudiantes	Acompañantes
Antes del 30/09/2011	180 €	220 €	100 €	0 €
Después del 30/09/2011	200 €	240 €	120 €	0 €
CENA DEL CONGRESO	60 €	60 €	60 €	60 €

Las áreas temáticas del Congreso son:

- Evolución y Desarrollo (Evo-Devo)
- Paleontología y Evolución Humana
- Ecología Evolutiva, Especiación y Comportamiento
- Genética, Genómica y Evolución Molecular
- Evolución Experimental y Aplicada
- Medicina y Psicología Evolutiva
- Ciencias Sociales, Docencia, Historia y Filosofía

El número de propuestas por grupo de investigación está limitado a un máximo de 3 pósters y 2 conferencias. En el caso de que un grupo proponga 2 conferencias estas deben ser de áreas temáticas diferentes.

Dado el carácter multidisciplinar del Congreso el comité científico prestará especial atención a la capacidad divulgativa de las propuestas enviadas para su selección como ponencia oral. Es por tanto recomendable enviar propuestas con antecedentes, resultados y conclusiones accesibles para un público formado en biología evolutiva pero sin necesidad de ser experto en el campo específico.

Los resúmenes y las conferencias pueden escribirse y dictarse en cualquiera de los dos idiomas oficiales de la reunión: Castellano e Inglés.

Para cualquier duda o consulta podéis poneros en contacto con el comité organizador en:

sesbe2011@mncn.csic.es

¡Os esperamos en Noviembre de 2011!

El Comité Organizador:

Presidente: Santiago Merino Rodríguez

Vicepresidentes: Juan Moreno Klemming y José Martín Rueda

Secretaria: Pilar López Martínez

Tesorera: Annie Machordom Barbe

Miembros:

Andrés Barbosa Alcón
Luis Boto López
Natalia Gañan Megía
Josué Martínez de la Puente
Rodrigo Megía Palma
David Osca Ferriol

Juan Rivero de Aguilar
Antonio Rosas González
Francisco de Borja Sanchiz y Gil de Avalle
Rafael Zardoya San Sebastián
Marta Barluenga Badiola
Iker Irisarri Aedo

NORMAS DE PUBLICACION

eVOLUCIÓN es la revista electrónica de la **Sociedad Española de Biología Evolutiva (SESBE)** que publica artículos y notas sobre cualquier aspecto de la biología evolutiva, así como artículos de divulgación o revisión invitados, artículos de opinión, entrevistas a personalidades relevantes de la Biología Evolutiva, noticias (congresos, cursos, etc.), críticas de libros, apuntes de cómo se ve la evolución fuera del ámbito científico, etc. No se considerarán para su publicación trabajos científicos con datos originales.

La revista publica como *Artículos* textos originales de hasta 20 páginas impresas (aunque podrán considerarse trabajos más extensos) que traten sobre temas actuales relacionados con la evolución. El estilo debe de ser claro y conciso y la presentación atractiva incluyendo tablas, figuras e ilustraciones abundantes. También tienen cabida textos de menor extensión (tres páginas), en los que se informe brevemente de una investigación original, de alguna técnica nueva o de algún descubrimiento interesante en cualquier rama de la Biología Evolutiva. Finalmente, la sección de *La Opinión del Evolucionista* publica textos cuyo principal objetivo es facilitar la discusión y crítica constructiva sobre artículos científicos, libros o temas importantes y de actualidad, así como estimular la presentación de ideas nuevas.

Los originales recibidos serán sometidos a revisión con la participación de al menos dos revisores externos especializados cuya misión será la de sugerir propuestas encaminadas a mejorar el trabajo, tanto en el fondo como en la forma. Los textos deberán ser originales. Sus autores se comprometen a no someterlos a publicación en otro lugar, adquiriendo la SESBE, como editora de los mismos, todos los derechos de publicación sobre ellos.

Los **trabajos** deberán ir escritos en castellano, o excepcionalmente en inglés, a doble espacio, con márgenes de 3 cm. y deberán incluir en este orden: Página de título (que incluya el título, los nombres completos de los autores y la dirección de cada uno de ellos), Resumen con Palabras Clave (incluyendo una versión en inglés), Texto, Agradecimientos y Referencias bibliográficas. Las Tablas, Figuras, Apéndices y Pies de Figuras irán, en su caso, al final en hojas separadas. No se aceptarán notas a pie de página. Todas las páginas deberán ir numeradas (esquina superior derecha).

En el texto las referencias se ordenaran por orden cronológico: Darwin *et al.* (1856), Darwin y Lamarck (1857) o al final de la frase (Darwin *et al.* 1856; Darwin y Lamarck 1857).

La **lista de referencias** bibliográficas se encabezará con el epígrafe "Referencias". Los trabajos se ordenarán alfabéticamente y para cada autor en orden cronológico (el más reciente el último). Los nombres de las revistas irán en cursiva y se abreviarán. Se incluyen a continuación algunos ejemplos.

- Zahavi, A. 1975. Mate selection-a selection for a handicap. *J. Theor. Biol.* 53: 205-214.
García-Dorado, A., López-Fanjul, C. y Caballero, A. 1999. Properties of spontaneous mutation affecting quantitative traits. *Genet. Res.* 74: 341-350.
Leakey, L.S.B., Tobias, P.V. y Napier, J.R. 1964. A new species of the genus *Homo* from Olduvai gorge. *Nature* 209: 1279-1281.
Hamilton, W.D., Axelrod, R. y Tanese, R. 1990. Sexual reproduction as an adaptation to resist parasites. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 87: 3566-3573.
Moreno, J. 1990. Historia de las teorías evolutivas. Pp. 27-43. En: Soler, M. (ed.), *Evolución. La Base de la Biología*. Proyecto Sur, Granada.
Darwin, C. 1859. *On the Origin of Species by means of Natural Selection or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life* John Murray, London.

Las **figuras y tablas** deberán ir acompañadas, en hoja aparte, por los pies correspondientes. Se aconseja incluir también **fotografías** en blanco y negro o color de buena calidad, en cuyo caso se indicarán los autores de las mismas. Las fotografías se enviarán como archivos de imagen independientes, en formato TIFF, JPG o BMP con una resolución mínima de 300 pp.

Al final del texto se incluirá un breve apartado sobre **Información de los autores**.- un párrafo de unas 100 palabras (150 para 2 o más autores) describiendo brevemente los detalles e intereses científicos de los autores. Este texto no sustituye a los agradecimientos, sino que pretende ofrecer información adicional a los lectores sobre la actividad y objetivos de los responsables del trabajo.

Una copia del manuscrito en soporte informático (preferentemente archivos de Word para Windows), deberá remitirse a los editores por correo electrónico:

José Martín Rueda y Pilar López Martínez

e-mail: jose.martin@mncn.csic.es

pilar.lopez@mncn.csic.es

EVOLUCIÓN

© 2010



ISSN 1989-046X