

Biología evolutiva y psicología evolucionista

Jorge Emiro Restrepo¹

Resumen:

Introducción: El texto revisa los fundamentos de la evolución biológica en términos de una ecología evolutiva. Se enfatiza el concepto de adaptación, haciendo hincapié en cómo se origina, se mantiene y contribuye al proceso evolutivo de los organismos. *Objetivo:* Presentar la evolución biológica del hombre en términos de una ecología evolutiva que contribuya a la comprensión del comportamiento del hombre actual como un posible remanente filogenético de sus necesidades en épocas pasadas de la historia biológica. *Método:* Se rastrea el origen biológico del hombre actual, comenzando en los primeros organismos multicelulares y avanzando por los cordados, los vertebrados, los mamíferos, los primates y los homínidos. Se estudian en cada momento evolutivo las características biológicas de cada grupo de organismos y se intenta comprenderlas a la luz de una ecología evolutiva que permita entender la manera como surgen dichas características en respuesta a las diversas presiones ecológicas coexistentes. *Resultados:* Se concluye que el programa científico que pretende comprender la evolución de la mente y del comportamiento a través del estudio de la evolución biológica del hombre, esto es, la psicología evolucionista, tiene un horizonte muy fecundo por delante. Sin embargo, estos estudios deben realizarse con extrema precaución y delicadeza, ya que la posibilidad de incurrir en inferencias espurias es altamente probable.

Palabras clave: evolución, ecología, comportamiento, cerebro, homínidos.

Title: Biological Evolution and Evolutionist Psychology

Abstract:

Introduction: The text details the fundamental elements of the biological evolution in terms of evolutionary ecology. The origin of adaptation, how it is sustained through time and how it contributes to the evolutionary process of organisms are concepts analyzed throughout the document. *Objective:* To present mankind biological evolution in terms of an evolutionary ecology that contributes to the compression of the current human behavior as a possible phylogenetic remainder of their necessities in previous times of its biological history. *Method:* Human biological origin is tracked starting from the first multicellular organisms to the chordates, vertebrates, mammals, primates and hominids. The biological characteristics of each group of organisms are studied from an evolutionary ecology point of view, which allows understanding the way these characteristics arise in answer to the diverse coexistent ecological distress. *Resul-*

.....
¹ Psicólogo, Universidad Cooperativa de Colombia. Estudiante de Filosofía, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, estudiante de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

ts: It is concluded that the scientific program that seeks to understand the evolution of the mind and of the behavior through the study of mankind biological evolution, this is, the evolutionist psychology, has a rich horizon ahead. However, these studies should be carried out with extreme caution and fineness because the possibility to incur in spurious inferences is very likely.

Key words: Evolution, ecology, behavior, brain, hominid.

Vida y evolución

Fue Theodosius Dobzhansky quien asentó la máxima epistemológica para la investigación contemporánea en las ciencias biológicas: “Nada tiene sentido en biología si no es a la luz de la evolución” (1). Aunque no todos los biólogos comulgan venturosamente con la sentencia de Dobzhansky, una parte considerable del avance en el estudio de los fenómenos biológicos en la actualidad se debe a la aceptación de la fuerza evolutiva implícita en el devenir de la vida. “La vida ha evolucionado” es una premisa básica que todo biólogo sensato está dispuesto a aceptar y a defender. Sin embargo, sus derivaciones lógicas no son tan simples de asimilar y mucho menos de sostener, más aun cuando continúan apareciendo datos que hacen vacilar los otrora firmes fundamentos epistemológicos de la teoría evolutiva. A partir de la publicación, en 1859, de *El origen de las especies* la biología ha encontrado una nueva lente a través de la cual leer las agrestes páginas del libro de la vida. Si bien la selección natural, como mecanismo

del cambio evolutivo, no fue aceptada íntegramente en sus inicios, la evolución, como proceso biológico propio de la materia orgánica, fue incluida en todos los ámbitos de la naturaleza humana y del mundo natural desde el mismo momento en que se publicara la primera edición del libro. Pero no todo para el darwinismo ha sido viento en popa. Ya ha pasado más de un siglo y medio desde su formulación y aún hoy la teoría de la selección natural sigue siendo objeto de acaloradas objeciones. Los inagotables debates en torno al concepto de *especie*, la unidad de evolución, los mecanismos evolutivos, el carácter gradual o discontinuo de la evolución entre otras controversias nutren segundo a segundo la historia de esta teoría científica. La única verdad aceptada, no con beneplácito por algunos sectores, es la concerniente al proceso evolutivo característico de la materia orgánica. El reconocimiento de la evolución de la vida, y de todos sus productos naturales, es uno de los hechos que más ha marcado la historia intelectual y religiosa del hombre.

Desde el mismo instante en que las primeras moléculas se organizaron de forma tal que posibilitaron el origen de la vida, aquel momento en que se establecieron los prístinos vestigios de actividad biótica, la materia orgánica no ha cesado de evolucionar. Sin importar si estas primeras formas de organización biótica aparecieron como producto de la actividad prebiótica en la tierra

primitiva o si llegaron procedentes de las orbes celestes, la dinámica de la materia orgánica en su forma biótica, con el DNA y toda su armería proteínica de fondo, se ha orientado hacia la conservación de su organización como estructura viva. Los organismos vivos están dotados de organización; poseer una organización peculiar y mantenerla es lo que los constituye en unidades vivientes. La autopoiesis es justamente esta propiedad (que es un proceso): la de crear y mantener la propia organización. Este concepto ha sido introducido por Maturana y Varela (2) aunque, en sí, arrastra una ingente historia y constituye el trasfondo de toda la biología actual. La vida es vida en tanto se conserva como tal, como proceso vivo. De aquí que sea considerada como proceso teleonómico (3), porque su fin único es la conservación de su organización, que la define como proceso vivo.

En el contexto de la discusión evolutiva, habría que decir que, junto con la conservación de la organización como principio autopoietico, las unidades vivas necesitan variar su estructura para ajustar su operar a los cambios ambientales y establecer así un proceso de cambio sin pérdida de la organización en continuo ajuste con las contingencias del entorno (4). Toda unidad viva necesita estar y perpetuarse. Este es un principio de la biología evolutiva, un principio de la vida: la supervivencia y la reproducción.

Y la supervivencia es cuestión de ajuste. Un tipo de ajuste ecológico. Cuanto más ajustado se encuentre una unidad viva a un oikos determinado, mayor será su capacidad de aprovechamiento de los recursos disponibles. Optimizará sus ventajas biológicas y aprovechará las disponibilidades energéticas. La probabilidad de supervivencia aumentará en razón de su adaptación, mientras otras variables biológicas se mantengan estables. Aquí, siguiendo a Mahner y Bunge (5), habría que especificar a qué refiere este variopinto concepto:

1. *Adaptación₁* es lo que Simpson (1935), así como Bock y von Wahlert (1965), llaman “adaptación universal”. Se refiere al hecho de que un ser viviente no puede existir separado de algún hábitat. Así, decir que un organismo está adaptado₁ equivale a decir que está *vivo en un hábitat dado*.
2. *Adaptación₃* se refiere a los procesos fisiológicos por los cuales un organismo puede adaptarse a un hábitat cambiante. La capacidad para hacerlo también se denomina “adaptabilidad”. Algunos términos relacionados son “adaptación fisiológica”, “ajuste fenotípico”, “aclimatación” o “modificación”.
3. *Adaptación₅* es una noción relacionada que se refiere al estado de ajuste de un organismo de acuerdo con los ítems de su ambiente. La Adaptación₅ se

denomina a menudo –y más adecuadamente- ajuste. (Éste es también uno de los sentidos del término tradicional “aptitud”, o *fitness*). El ajuste es una propiedad relacional y cuantitativa de un organismo, o más bien una propiedad del sistema organismo-ambiente. (pp. 188-190).

Estas tres definiciones sobre el concepto no son las únicas que desarrollan Mahner y Bunge en su portentoso texto sobre *Biofilosofía*. Sin embargo, en lo que a la discusión sobre la supervivencia respecta, las anteriores definiciones se ajustan convenientemente. Hay que tener claridad respecto a este concepto porque, como sostienen Gould y Lewontin (6), se utiliza sin discriminación alguna y no se especifica qué tipo de ventaja reproductiva confiere. La adaptación, entendida de tal forma, conlleva al reconocimiento de tres procesos íntimamente relacionados: a) vinculación a un hábitat, b) variación de la unidad en consonancia con un cambio ambiental y c) coexistencia recíproca por medio del ajuste a las variaciones del entorno. El οίκος determina las condiciones para las unidades vivas. Por tanto, son las unidades quienes han de vincularse al hábitat, variar su estructura en consonancia con los cambios ambientales y coexistir recíprocamente por medio del ajuste a las variaciones del entorno. A esta triada integrada se le considera como adaptación. Una definición muy

propia de la ecología evolutiva. Un organismo capaz de realizar estas tres condiciones puede considerarse como adaptado. Y cuando el mismo organismo es capaz de reproducirse y dejar descendencia fértil todo está dispuesto para que opere la evolución.

Se dijo líneas atrás que la vida, una vez dispuesta, no ha parado de evolucionar. El concepto de evolución no ha sido menos controvertido que el de adaptación. Inexorablemente, en algunos círculos intelectuales y sociales, se tiene arraigadamente asociado el término de evolución con el de progreso (7). Si bien pueden encontrarse algunos visos de progreso en los productos de la evolución, como el aumento de la complejidad de ciertos órganos, no está implícito en el concepto de evolución la noción de progreso. Ciertamente, hay casos espectaculares en la naturaleza que contradicen tal asunción. Un análisis histórico de los procesos evolutivos revela que la propiedad esencial y la característica definitoria de éstos es la tendencia al cambio. Todo proceso evolutivo involucra una variación, un cambio (5). Evolucionar, laxamente comprendido, es variar, cambiar. La evolución es el proceso que permite a los organismos vivos, a la vida misma, leer los caprichos de la naturaleza y hacer todo lo posible para comprenderlos y permanecer activa para interpretar las futuras ediciones del libro de Gaia. Un ilustrado en la materia, de espíritu y de formación filosófica,

Elliot Sober (8), acepta la definición antes presentada pero la reduce a la categoría del lenguaje común. Para él, “la evolución ocurre concretamente cuando hay un cambio en las frecuencias de los genes de una población” (p. 21). Pero ésta es una definición técnica. Sin embargo, no se aleja de la que sirve a este propósito: evolucionar es cambiar (frecuencias génicas, para los biólogos evolutivos).

La evolución surge, en un *continuum*, cuando la unidad viviente ha satisfecho la condición de estancia y de perpetuación. Evoluciona la unidad que pueda danzar al tenor de la naturaleza misma. El organismo vivo, en cuanto tal, está adaptado. Vive mientras conserve su organización y mientras pueda persistir en un *oikos*. No se evoluciona hacia la perfección (9). La evolución no conoce de teleología. Se evoluciona para estar, para preservarse, para continuar vivo (3). Que se sepa, sólo el *Homo sapiens* ha logrado perpetuarse en *oikos* diferentes. Sólo esta especie ha logrado someter el *oikos* a su antojo. Porque *Homo sapiens* presenta, quizás, el fenotipo más plástico existente sobre la faz de la tierra. ¡Bendito cerebro! ¡Benditos 1400 gramos de masa encefálica! Pero las demás especies se adaptan (*Adaptación_s*), deben hacerlo. Es necesario que así lo hagan. Y esta adaptación (*Adaptación_s*) les implica el estar vivas en un hábitat determinado. Y si el hábitat varía, necesitan variar en esa misma di-

rección. Van en la misma dirección de su hábitat. Sólo el *Homo sapiens* puede desprenderse de su hábitat directo. Sólo él puede idearse las formas para coexistir en cuanto hábitat sea necesario. Ese grado de *adaptabilidad* (*Adaptación_s*) propio de la especie sapiens es la que le ha permitido colonizar el planeta entero...y más allá de su misma atmósfera. Aunque hay algunas especies con un ajuste (*Adaptación_s*) máximo, sólo el *Homo sapiens* tiene la posibilidad de regular su condición para satisfacer un número casi infinito de demandas ambientales y lograr así un ajuste inigualable ante innumerables entornos.

Existe una dependencia inmediata y directa entre la vida y el entorno. Ciertos microbios, los extremófilos, sólo pueden vivir bajo determinadas condiciones ambientales extremas (10). Algunos se han adaptado (*Adaptación₁* y *Adaptación_s*) a medios en los que la temperatura supera los 100 °C. Han evolucionado para estar en ese ambiente y no en otro. Y si se extraen de su *oikos*, mueren. No pueden adaptarse (*Adaptación_s*) a otro tipo de entorno. Su *fitness* es máximo y único. Y es por esto que la historia de la vida es la historia de los cambios, de las variaciones. Porque la naturaleza varía incesantemente. Siempre está en continua variación. Y la vida debe obedecer a las inclemencias y caprichos del ambiente. Porque es éste quien determina a aquella.

Evolución, cerebro y *Homo sapiens*

Seiscientos millones de años atrás en la historia de la vida sobre la tierra aparecen los primeros organismos multicelulares en los que puede diferenciarse células organizadas conformando un tipo especial de tejido funcional de dos capas (11). Tienen solo dos hojas embrionarias, ectodermo y endodermo, careciendo por tanto de mesodermo, aunque a veces existe un tejido análogo (ectomesodermo) de origen ectodérmico, no de origen endodérmico como el auténtico mesodermo de los triblásticos, y del cual nunca derivan órganos internos complejos (12). Son los animales más simples que presentan células nerviosas y órganos de los sentidos (estatocistos, ocelos). Son un grupo antiguo, con una larga historia fósil que se remonta, probablemente, a la fauna de Ediacara.

Aunque el *phylum* Cnidaria se distancia ostensiblemente del *phylum* Chordata, se toman los organismos de este grupo animal como los primeros en desarrollar una organización bioquímica constituida en un sistema primitivo de redes nerviosas y se conjetura la posibilidad de que el actual sistema nervioso de los mamíferos haya evolucionado a partir de un mecanismo similar o que, inclusive, se compartan algunas líneas evolutivas con estos organismos u otros más primitivos (13). Recientemente, un grupo

de investigadores de la Universidad de California en Santa Bárbara centraron su esfuerzo intelectual en el estudio del genoma de una especie particular de esponja marina, la *Amphimedon queenslandica*. Tras secuenciar completamente el genoma, los científicos de la universidad estadounidense concluyeron que los genes de ciertas proteínas necesarias para el funcionamiento de las sinapsis, la unión funcional química entre las neuronas, yacían impresos en el DNA de estas esponjas.

Además, estos genes son al parecer funcionales y dan lugar a proteínas que interactúan molecularmente de manera análoga a como lo hacen sus homólogas en el sistema nervioso humano. La evolución probablemente tomó estas estructuras moleculares e introdujo pequeñas modificaciones para usarlas directamente en un nueva función de un sistema nervioso más perfeccionado.

El *phylum* Chordata agrupa a una serie de organismos derivados de una radiación adaptativa importante. El origen de los cordados se remonta a más de 500 millones de años y los más antiguos fósiles descubiertos pertenecen al grupo de los vertebrados (14). Dos de las tres características principales de este *phylum* son: la existencia de una cuerda dorsal o notocordio de manera permanente en el individuo o al menos durante alguna fase de

su desarrollo y la existencia de un cordón nervioso principal, la médula espinal, que se encuentra por encima del notocordio. El sistema nervioso estaba constituido por la médula espinal, que ocupaba siempre la posición dorsal, y encéfalo, que se desarrollaba a partir de la extremidad anterior de tal conducto (15).

Los vertebrados son un *subphylum* dentro del *phylum* Chordata. Se caracterizan por tener un eje esquelético llamado cuerda dorsal, que se ha transformado en la columna vertebral. Poseen también un cráneo óseo. El sistema nervioso de los vertebrados sufre una estratificación morfológica que conlleva a una especialización funcional en el trato de los estímulos. Sigue siendo válida la diferenciación entre médula espinal y encéfalo, pero en los vertebrados, en el segmento correspondiente al tubo neural, justo delante de la médula, en posición rostral, pueden observarse en el desarrollo embriológico tres secciones anatómicas específicas: el cerebro posterior (cerebelo), el cerebro medio (técum óptico) y el cerebro anterior (diencéfalo: tálamo e hipotálamo, y telencéfalo: hipocampo, amígdala, estriatum, bulbo olfativo, la corteza dorsal y corteza medial) (16). El cerebro posterior es el responsable de las eferencias motoras. En el cerebelo de los vertebrados existe una estricta correspondencia entre sus neuronas y la organización geométrica del cuerpo. Esta organización somatotópica del

cerebelo es fundamental para su adecuado funcionamiento. (17). El cerebro medio es el sistema aferente para los estímulos visuales. Esta división proyecta profusas conexiones con el cerebro posterior en orden de coordinar las respuestas motoras de forma apropiada. En el cerebro anterior, el bulbo olfativo, en continua interacción con el cerebro posterior, el diencéfalo y el telencéfalo, hace las veces de director. Su ubicación, la más rostral de todas las demás estructuras, le “prescribe” la función de orientación en la selección de estímulos. El bulbo, a su vez, presenta conexiones directas con la amígdala.

Los mamíferos (Mammalia) son una clase de vertebrados amniotas homeotermos con pelo y glándulas mamarias con la que alimentan las crías. Su origen remonta a finales del Triásico, hace más de 200 millones de años. Otras suposiciones respaldan orígenes menos tardíos: 100 millones de años (18,19) y 65 millones de años (20). La transformación del sistema nervioso de los vertebrados hacia los mamíferos puede describirse como una centralización de las funciones. Aunque se conservan las regiones anatómicas correspondientes al cerebro posterior y el cerebro medio, el funcionamiento de ambas cede su autonomía al control de cerebro anterior. Éste, además, sufre un aumento de tamaño y complejidad, medida en el número de neuronas e interconexiones entre ellas, nunca

antes visto en la evolución del sistema nervioso de otros animales. En los mamíferos puede encontrarse ya una neocorteza. La otra parte más rostral del telencéfalo, durante su desarrollo embriológico, da origen a dos láminas simétricas que se pliegan sobre sí mismas y derivan en los hemisferios cerebrales con sus cuatro correspondientes divisiones: frontal, temporal, parietal y occipital. (21). El desarrollo de estas zonas neuroanatómicas implicó una división funcional en el procesamiento de la información con el consecuente aumento en la complejidad de la elaboración de la misma. Se pasó de simples reflejos “elaborados” por aferencias y eferencias directas a procesos de recepción, almacenamiento, transformación, recuperación, orientación a objetivos, síntesis, representación, control y ciertos estados subjetivos (22).

Un componente fundamental de la evolución, el comportamiento, y la historia de los mamíferos está basado en la dedicación que las hembras ponen en el cuidado de su descendencia, comenzando ésta incluso antes de que los huevos se fertilicen (23). El comportamiento de los mamíferos viene sobre todo, determinado por el hecho de que paren crías vivas, lo que les lleva a un comportamiento especial, que une a la madre con estas. (24). Los comportamientos que se asocian con la subsistencia están frecuentemente relacionados con los comportamientos sociales. Este tipo de

comportamiento puede dividirse en cuatro categorías principales: el juego, la adquisición del predominio social, el dominio del territorio y el comportamiento sexual. (25). Los mamíferos son los vertebrados que aprenden con mayor rapidez y facilidad. (23). Sus altamente diferenciados órganos sensitivos, sus sensiblemente sofisticados sistemas de memoria y sus complejos patrones de comportamiento innatos y adquiridos les han permitido como especie y como individuos implementar ciertos tipos de conductas que les han resultado aventajadamente adaptativos (*Adaptación₃*). Los ritmos circadianos para el control y la regulación de los procesos metabólicos, la migración, el forrajeo, la prevención de los predadores y la comunicación (26) son algunos de los comportamientos que les ha generado a los mamíferos un tipo de adaptación (*Adaptación₃*) óptima.

Los primates son un orden de los mamíferos. Hace unos 70 millones de años, en el Paleoceno, comenzaron a surgir en las selvas de Europa y América (27). A diferencia del resto de mamíferos, se desarrollaron en los primates ciertas características peculiares: aumento del tamaño del cerebro en comparación al tamaño del cuerpo, tendencia a la posición erecta, ojos situados en la parte frontal del rostro, visión tridimensional y estereoscópica, detrimento del olfato a consecuencia de haber mejorado la visión y la transformación de las garras en dedos con uñas planas (28).

Afirma Isbell (29) que la gran dependencia de la visión para alcanzar y asir objetos quedó reflejada en sus cerebros. Agrega, citando a Preuss, que la corteza prefrontal dorsolateral y la corteza parietal posterior, dos áreas involucradas en las habilidades y destrezas manuales y con profusas conexiones con las áreas visuales, son más extensas en los primates en comparación con otros mamíferos. La dieta a base de frutas significó una presión selectiva para el aumento de la complejidad de la neocorteza, en tanto que la selección de los frutos adecuados demandaba un eficaz sistema visual. Y, debido a que gran parte de la neocorteza estaba destinada al procesamiento visual, la ganancia en complejidad de éste significaba un aumento en la complejidad de aquella (30,31). Así, comparados con otros mamíferos de igual tamaño, los primates tienen cerebros que son dos veces más grandes de lo esperado (32).

El comportamiento social heredado de los mamíferos se cultiva y especializa aun más en los primates (33). La hipótesis de la inteligencia social supone que el desarrollo del sistema social implica un correspondiente desarrollo de la neocorteza. Esto es, que el grado de complejidad de la neocorteza está relacionado con el nivel de complejidad del sistema social (34). Sawaguchi (35) sugiere que este proceso de correlación del aumento de la complejidad es debido a que

los sistemas sociales más complejos demandan más elaborados procesos cognitivos, que sobrevienen a mayores neocortezas. Esta hipótesis, conocida de otra forma como la “inteligencia maquiavélica”, supone que el aumento en la complejidad de la neocorteza debido a la vida en sociedad se generó ya que el aumento en el número de individuos e interacciones exigía mayores esfuerzos cognitivos para superar las demandas del grupo y para lograr algún grado de superioridad sobre los demás. Dunbar (36) demostró que el tamaño de la neocorteza estaba estrechamente relacionado con el número de individuos pertenecientes al grupo. El aprendizaje social, la innovación y el uso de herramientas son, además, otros de los patrones de comportamiento que se asocian con el aumento del tamaño y la complejidad del cerebro, en especial los lóbulos frontales y la neocorteza (37).

Los antropoides que exploraron de manera permanente la Tierra aparecieron hace aproximadamente 20 millones de años y aunque eran muy parecidos a los arborícolas, evolucionaron en otra dirección. Como ejemplo de estos antropoides pueden citarse el *Dryopithecus*, el *Oreopithecus* y el *Ramapithecus*. Estos últimos tienen una antigüedad estimada en 14 millones de años y fueron, posiblemente el origen de los homínidos, es decir, seres con algunas características humanas pero que no eran todavía hombres. Con

la evidencia disponible hasta ahora cabe suponer que el *Ramapithecus* dio origen al *Australopithecus*, un primate más avanzado, que a su vez evolucionó dando origen al *Pithecanthropus* u *Homo erectus* del cual emergió el *Homo sapiens* en sus dos subespecies: *Homo sapiens neanderthalensis* y *Homo sapiens sapiens* u hombre moderno. Aún se discute si esta hipótesis es válida o si, por el contrario, el *Homo sapiens* no desciende directamente del *Australopithecus*. Una de las evidencias que mayor recelo genera en la sistemática animal sobre el origen filogenético del *Homo sapiens*, en especial su paso desde el *Australopithecus*, es el gran aumento en el volumen del encéfalo entre ambos. El volumen cerebral de estos últimos variaba entre 450 y 650 centímetros cúbicos, aproximadamente la mitad del volumen del cerebro del hombre moderno, que oscila entre 1.200 y 1.400 cm³.

Un salto definitivo para la evolución humana lo supuso la aparición de la especie *habilis*. Se le dio esta denominación debido a que fue, posiblemente, la primera especie en poseer la capacidad de fabricar instrumentos y no sólo manipularlos. Su datación se ha fijado entre unos 2,5 y algo menos de 2 millones de años, por lo que coexistió con el *Australopithecus* y el siguiente eslabón, el *Homo erectus*. Su característica física más notable es el aumento del cerebro, que pasa de 450 (*Australopithecus*) a 600 cm³, siendo, además, su complejidad anatómica

y funcional muy superiores. Tras el *Homo habilis* deviene evolutivamente el *Homo erectus*. El volumen del cerebro del *Homo erectus* es, por término medio, un 33% superior al del *Homo habilis*, aproximadamente 850 cm³ (38).

En un artículo publicado en *Current Anthropology*, Konrad R. Fialkowski (39), ofrece y desarrolla una hipótesis en la que postula un mecanismo para la evolución del cerebro humano con la cual pretende remendar el hiato explicativo que existe en la historia de la evolución del cerebro. Aunque no existe actualmente consenso sobre la manera como se produjo el rápido crecimiento en el tamaño del encéfalo en el género *Homo*, si hay, por el contrario, vastas y bien consolidadas pruebas y argumentos que respaldan una u otra suposición. Esta notable diferencia anatómica entre el *Australopithecus* y los *Homo* que trajo consigo la posibilidad de escribir estas y otras mucho más excelsas líneas, ha tenido en vilo la investigación sobre la evolución del hombre en general y la evolución del cerebro en particular.

El desarrollo de perfeccionadas formas de caza (40), el bipedalismo (41), la fabricación y el uso de herramientas (42) y la división del trabajo (43) han sido los elementos a los que más valor se les ha dado en el juicio público en el que se pretende encontrar la causa de la evolución del cerebro. La búsqueda de esos primeros motores, como los denomina Robert Foley en su

texto *Causes and Consequences in Human Evolution* (44), ha llevado a una paradoja sin solución: la de la continuidad versus la singularidad. Como lo reseña Foley sin reparto, “evolución” denota, precisamente, continuidad, y la suposición de un único factor resulta, aunque plausible, no sólo en contraposición a esta caracterización, sino también en contravía de la complejidad y la multicausalidad implícita en la mayoría de los procesos biológicos. Dice Foley:

Much of the problem in trying to determine the factors involved in human evolution has arisen because the nature of causality in evolutionary biology has not always been dealt with consistently. This is not a matter of epistemology at a very general level, but the technical issue of how different factors may contribute to an understanding of evolutionary events in different ways. (p. 5).

Precisamente, Foley aboga por un escenario en el que diversos factores, y no uno único, hayan contribuido al proceso evolutivo de los organismos y el desarrollo biológico del cerebro del hombre. Según Foley, cuatro son los factores que están involucrados en cualquier proceso evolutivo, a saber; las condiciones, las causas, los constreñimientos y las consecuencias. Las condiciones se refieren al contexto natural en el que ocurre la evolución (hábitat, condiciones ambientales),

las causas involucran las actuales presiones selectivas que actúan sobre los organismos (competencia intraespecífica e interespecífica, recursos), los constreñimientos hacen referencia al contexto mecánico en los que la selección debe operar: “*They may be at any level from the molecular to the populational*”. (44). Y las “consecuencias” son precisamente las consecuencias de la interacción de estos tres factores, que, en sí mismas, corresponden a otro tipo de factor que actúa por retroalimentación.

El abandono de la forma de vida arborícola supuso un momento trascendental en el proceso evolutivo del hombre actual. Los antropoides que asumieron el estilo de vida terrestre se encontraron con más presiones evolutivas que sus coetáneos arborícolas, para quienes las ramas ya no constituían reto evolutivo alguno y su anatomía y su fisiología estaban apropiadamente adaptadas (*Adaptación₃*). Uno de estos antropoides, el *Ramapithecus*, dio paso al *Australopithecus*, al que se le suponen los rudimentos del bipedalismo (45).

Sobre dos patas, con las extremidades anteriores libres, los neófitos primates abrieron la ventana al resplandor oculto de la evolución. Es en este preciso instante de la historia del hombre donde se presentan las más férreas polémicas. Sin embargo, cada vez toma más fuerza el caudal de evidencias y argumentos que prueban como el

bipedalismo precedió el proceso de acelerada complejización del encéfalo. Pero esta relación temporal no tiene porque definir una relación causal. Hasta ahora no hay forma concluyente de afirmar que el bipedalismo causó el aumento del volumen y la complejidad del encéfalo en los homínidos. Quizás sea más apropiado darle razón a Foley y pensar que, de esta forma, el bipedalismo fue en sí mismo algún tipo de constreñimiento.

Pero el bipedalismo acarrió serias implicaciones ecológicas y evolutivas. Los homínidos pudieron ocupar nuevos nichos, variar sus hábitos alimenticios y construir y utilizar herramientas; todo ello implicando el uso de las extremidades anteriores y el perfeccionamiento de modos de acción en los que la utilización de las manos generaba otro tipo de presión selectiva sobre los mecanismos neurales del cerebro. Es posible que la expresión “dar una mano”, como indicativo de prestar servicio o ayuda, tenga sus raíces aquí. Con las manos libres los homínidos se acercaron más aún al hombre moderno, a la cooperación, a la sociabilidad. La manipulación de objetos pudo haber contribuido a que determinadas áreas cerebrales se impulsaran en su carrera por la especialización neural. Quizás el surgimiento del lenguaje haya sido también impulsado, entre otras causas, por el bipedalismo. Pero, entonces, el desarrollo, utilización y perfeccionamiento de herramientas es sólo un efecto del bipedalismo,

al igual que los nuevos métodos de caza, que probablemente condujeron a la división del trabajo.

Así las cosas, habría que explicar, entonces, el origen del bipedalismo. ¿Qué pudo haber ocasionado la postura erguida en los antropoides que descendieron de los árboles? Hay evidencias de que en la África de los antropoides y los primeros homínidos, la parte de la historia que le corresponde a *Ramapithecus* y *Australopithecus* respectivamente, se desató una cascada de variaciones ambientales y climáticas que generaron una elevación considerable en la temperatura (46). El paisaje estaba caracterizado por áridas sabanas, baja densidad arbórea (quizás esta fue la razón por la cual se constriñó el descenso de algunos antropoides), poco viento y altas temperaturas al nivel del suelo. Según Fialkowski (47), esta es la razón principal por la cual se produjo el bipedalismo. El cerebro es un órgano susceptible a las altas temperaturas y los altos grados centígrados que caracterizaban el nivel del suelo debieron haber impuesto una restricción ambiental suficiente para que los homínidos tuviesen que erguirse y mantenerse de pie. Este fue un factor condicional, según la explicación que Foley ofrece. La posición erguida y su mantenimiento, el bipedalismo, dice Fialkowski, permitieron al cerebro conservarse fresco y esta consecuencia eliminó el constreñimiento ambiental que, se especula, limitaba el desarrollo del encéfalo. Robert Ornstein (48),

además de respaldar la idea de Fialkowski, discute cómo la postura erguida expone menos área corporal superficial al calor del sol y, por tanto, genera un menor aumento de la temperatura en comparación con la posición cuadrúpeda.

Ahora bien, ¿por qué habría de suponer el bipedalismo un aumento en el tamaño del encéfalo, que explicaría las diferencias entre *Australopithecus* y el hombre actual? Una hipótesis sugiere que, al estar erguidos, la presión arterial sobre la cabeza y el respectivo flujo sanguíneo sobre el cerebro disminuyeron. Ante esta falta de irrigación, la temperatura del encéfalo tendía a aumentar y, debido a la alta sensibilidad de las células nerviosas al calor, muchas neuronas perecieron. “Una forma de mantener las funciones cerebrales consistió por tanto en producir más neuronas” (48). Este tipo de adaptación (*Adaptación₃*) pudo haber resultado eficaz para los organismos. Pero, ¿de qué manera el mecanismo de esta sobreproducción de neuronas pudo haberse incorporado en el DNA para la posteridad de la especie? Una explicación netamente darwiniana diría que sólo aquellos organismos (homínidos) cuyos genomas variaron (por mutación aleatoria) y obtuvieron los genes necesarios para el desarrollo de esa sobreproducción de neuronas lograron sobrevivir y reproducirse; las dos condiciones esenciales de la evolución.

Volviendo a la hipótesis de Fialkowski (39), esta sugiere que

la complejización del cerebro de los homínidos ocurrió como un efecto del estrés producido por el aumento del calor debido a los procesos primitivos de caza. Según el polaco, el crecimiento rápido del cerebro se produjo fundamentalmente para proteger las células cerebrales de la tensión provocada por el calor. Afirma Fialkowski que su hipótesis se respalda en la fisiología y, especialmente, en la demostración matemática de von Neumann, la cual implica que la fiabilidad de un sistema complejo puede mantenerse a pesar de una disminución de la fiabilidad de sus elementos con tal de que el número de elementos y de sus interconexiones se aumente. Es decir que no tenía importancia si las neuronas existentes se deterioraban debido al exceso del calor, con tal que el número de las mismas aumentara. De esta forma, el sistema complejo, el cerebro, conservaba su fiabilidad y así lograba que los homínidos sobrevivieran y se reprodujeran. Se produjo todo un proceso de adaptación. No es de extrañar que las células del cerebro encargadas del sostén metabólico de las neuronas, las células glía, sean diez veces más numerosas que aquellas (49). Quizás fue necesario producir más células de sostén que células para el procesamiento de la información. Salvado el hiato.

Así lo sintetiza Ornstein (48):

En resumen: en razón de las exigencias impuestas por la temperatura, los organismos se adaptaron po-

niéndose de pie. El flujo de la sangre al cerebro prehumano cambió debido al desarrollo de la postura erecta, permitiendo que el cerebro se mantuviera aún más fresco. Esto produjo una corteza mayor, con más cambios en el sistema de “drenaje cerebral” con el fin de mantener fresco este conjunto de células extremadamente activas. La casualidad consiste en que la corteza se amplió para conservar el carácter fiable del cerebro en condiciones térmicamente adversas.

Y cierra Ornstein su párrafo con una sugerente frase, que sirve de introducción a la segunda parte del presente texto: “Más tarde, estas células adicionales pudieron aprovecharse para otras funciones”.

***Homo sapiens* y comportamiento**

El objeto de estudio de la psicología, si puede condensarse algo como tal, no ha tenido una aceptación única ni unánime desde los presocráticos hasta ahora. Las múltiples y variopintas escuelas y teorías reflejan este estado versátil e inconstante de la epistemología de esta disciplina. Y ni que decir sobre su ontología. Aún se debate en torno al dualismo cartesiano y el monismo físico. Alma, mente y comportamiento es una triada que convoca las más acaloradas querellas. Ahora bien, el reconocimiento de la unidad de las ciencias, junto con la aceptación de un naturalismo

intrínseco a la vida y a sus productos, ha producido nuevos virajes en el estudio de los temas y problemas que incumben a la psicología. Como dice Buss (50):

Because all behavior depends on complex psychological mechanisms and all psychological mechanisms at some basic level of description are the result of evolution by selection, then all psychological theories are implicitly evolutionary psychological theories.

La teoría de la evolución de las especies por selección natural formulada por Darwin, previas aportaciones de otros tantos investigadores, sentó un precedente ontológico de difícil omisión: la vida y sus miríadas de formas ha evolucionado y pertenece toda ella al reino de la naturaleza; el mecanismo, la selección natural; el principio, la adaptación. Así las cosas, las algas, los cordados, los vertebrados, los mamíferos, los primates, los antropoides, los homínidos y el hombre actual fueron lo que fueron y son lo que son porque han sabido recitar los principios de la evolución: adaptación, supervivencia y reproducción. La lógica de la evolución ha obrado en ellos.

Como se vio, el cerebro también ha sido fiel a este proceso de deriva evolutiva. En las algas ya se presentaban ciertas proteínas esenciales para las sinapsis nerviosas; en los cordados surge el notocordio, el cordón nervioso y un vestigio de encéfalo; en los vertebrados la

región rostral del sistema nervioso comienza a mostrar tres divisiones: el cerebro posterior (cerebelo), el cerebro medio (tétum óptico) y el cerebro anterior (diencéfalo: tálamo e hipotálamo, y telencéfalo: hipocampo, amígdala, estriatum, bulbo olfativo, la corteza dorsal y corteza medial); en los mamíferos se centralizan las funciones en el cerebro anterior y el número de células nerviosas y sus interconexiones aumentan copiosamente; en los primates ya existe un cerebro definido, con corteza, diencéfalo, tallo, cerebelo, médula y demás; y en los homínidos se “culmina” con este proceso de complejización neural, que ha llevado hasta el *Homo sapiens sapiens*: la conciencia. De hecho, hay células nerviosas de más.

Este aumento de complejidad no es el resultado de un capricho de la naturaleza. Esa delgada e ilusoria línea con pendiente positiva que evidencia el aumento y la complejidad de los seres vivos es producto de toda una matriz de interrelaciones biológicas y ecológicas dirigidas al tenor de la evolución por selección natural. Como se vio en los primates con la correlación del aumento de la complejidad de su corteza cerebral debido al aumento de la complejidad de su sistema social, los organismos han tenido que adaptarse (variar sus fenotipos) en respuesta a las demandas y exigencias del medio con el único objetivo, no explícito en la mayoría de los casos, de sobrevivir y reproducirse. Quienes hayan logrado tal fin, auspiciado y

fundamentado únicamente por su material genético, lograron dar un paso más, a la espera de nuevas exigencias y nuevas demandas. Pero el proceso evolutivo siempre ha estado obrando y transformando organismos, que integran grupos, que a su vez generan más presiones evolutivas y fuerzan un ambiente más complejo, que en sí mismo presiona a los organismos. Es un proceso autoinducido, esto es, en el que su misma dinámica se autodetermina.

“Somos intrínsecamente anacrónicos”, dice Antonio Vélez en su bien documentada obra sobre psicología evolucionista, el *Homo sapiens* (51). Leeda Cosmides y Jhon Tooby, bióloga y antropólogo, respectivamente, estudiosos de la psicología evolucionista, dicen del hombre moderno que su cráneo actual alberga una mente de la edad de piedra (52). Muchas formas pueden presentarse para titular un proyecto de investigación científica, pero lo que a la psicología evolucionista respecta, las dos sentencias anteriores son suficientes. “La psicología evolucionista se puede concebir como la aplicación de la lógica adaptacionista al estudio de la arquitectura de la mente humana.” Estas afirmaciones se fundamentan en una premisa básica de la evolución humana en general y la evolución de cerebro en particular: el *Homo sapiens* y su cerebro son el resultado de los procesos de adaptación al contexto biológico, ecológico y cultural de hace miles de años, y es ese cerebro

el que se ha conservado (*reciclado*) hasta el hombre moderno, industrializado, el hombre de la física cuántica, los viajes espaciales, las obras de arte y las guerras mundiales. Las presiones evolutivas de aquel pasado evolutivo (físicas, biológicas, ecológicas y culturales) fueron las que determinaron el tipo de adaptaciones que debieron generar los primates, antropoides y el género *Homo* que se enfrentaron a ellas. El cerebro del *sapiens* actual es una adaptación de aquel y para aquel entonces.

La noción del cerebro que puede apreciarse en la psicología evolucionista es en parte un vástago de la que pregona la teoría de la evolución. Para la teoría evolutiva, de ascendencia adaptacionista, el cerebro es un producto de la evolución que se ha generado como respuesta a las múltiples demandas físicas, biológicas y ecológicas de tiempos remotos. Un palimpsesto biológico en el que la evolución ha escrito, borrado y sobrescrito. Siempre conservado y reutilizando lo que sirve. Esta forma de operar de la evolución, en la que toma una estructura preexistente para adaptarla a una nueva y más funcional queda expuesta en el origen filogenético de los huesecillos del oído de los mamíferos. El oído de éstos es una adaptación de la mandíbula de los reptiles (53). El aparato óseo que constituía la mandíbula de los reptiles sufrió una serie de ajustes físicos que oficiaron su conversión hacia el oído de los mamíferos. Por-

que la evolución también sabe de economía. Y si se puede reutilizar un producto existente, para qué comenzar desde cero.

La filogenia del cerebro expone cierto tipo de semejanza anatómica con aumento de la complejidad. La mayor parte de las regiones anatómicas presentes en el cerebro de los mamíferos se conserva en el cerebro de hombre actual. El tallo cerebral, el cerebelo, el tálamo, el hipotálamo, el hipocampo, los ganglios basales y la amígdala son estructuras que han aparecido durante el proceso evolutivo que viene desde los mamíferos hasta el *Homo sapiens sapiens* y que se han conservado con mínimas variaciones, todas ellas de grado quizás. Hay otras, como la neocorteza que guarda cierto grado de exclusividad en los hombres actuales (54). El comportamiento, como producto directo del cerebro también debe entenderse como resultado de las necesidades que aquel tuvo que enfrentar en el pasado remoto. Los ajustes neuroanatómicos que sucedieron para aquella época se heredaron en el hombre de la postmodernidad.

Esta forma de entender el surgimiento del cerebro y sus concomitantes productos (conducta, mente, procesos cognitivos) se fundamenta en la premisa, no totalmente aceptada, de que la psicología debe ser entendida a la luz de la biología, en un proceso de emergencia y de unidad de las ciencias en los que se acepta la continuidad de los niveles de complejidad de la natu-

raleza. Según esto, la psicología no puede desentenderse de la biología, así como la biología no puede desentenderse de la química. Así, si la psicología ha de entablar un diálogo estricto con la biología, y si en la biología nada tiene sentido si no es a la luz de la evolución, como sentenció Dobzhansky, entonces la psicología ha de comenzar a preocuparse acerca de cómo su objeto de estudio (el comportamiento, la mente, los procesos cognitivos) han sido moldeados por el dilatado y lento proceso evolutivo por medio de selección natural.

Así, entonces:

El objetivo de la investigación en psicología evolucionista es descubrir y entender el diseño de la mente humana. La psicología evolucionista es una aproximación a la psicología, en la cual los conocimientos y los principios de la biología evolucionista se aplican a la investigación de la estructura de la mente humana. No es un área de estudio, como la visión, el razonamiento o el comportamiento social. Es un modo de pensar la psicología que puede aplicarse a cualquier asunto dentro de ella.

Pero, como el cerebro actual fue producto de las necesidades adaptativas de un pasado remoto, ya inexistente, la psicología evolucionista debe dar vuelta de hoja y mirar allá atrás, en el contexto biológico, ecológico y cultural de los primeros hombres, inclusive de

los primates y los mamíferos, para determinar de qué manera, cómo y para qué aparecieron estos procesos que en la actualidad le incumben a la psicología como ciencia. Así por ejemplo, el miedo a las serpientes parece ser un residuo, muy útil en la actualidad, de la vida de los primates. Lynne A. Isbell, antropóloga de la Universidad de California, publicó un muy bien documentado y argumentado artículo en *Journal of Human Evolution*, en el que sostiene la tesis de la que las serpientes actuaron como agentes que determinaron cambios biológicos en el cerebro de los primates debido a la fuerte presión evolutiva que representaban. Como sugiere en su texto *Snakes as agents of evolutionary change in primate brains* (29), las serpientes fueron probablemente los primeros depredadores de los mamíferos y por tal razón los primates comparten con éstos, como se ha venido argumentando, las regiones cerebrales involucradas en la vigilancia, el temor y la memoria asociada a estímulos que les producían miedo, como las serpientes. Sin embargo, en los primates estas mismas regiones presentan un aumento considerable de tamaño debido, conjetura Isbell (29), a que éstos últimos se vieron enfrentados a serpientes más venenosas que los primeros primates y los mismos mamíferos. Dice Ornstein (48), con marrullería, que no resulta extraño que los niños le teman más a las serpientes que a las tomas eléctricas, aun cuando estas últimas

hayan causado más muertes que aquéllas.

En *A las sombras de Darwin* (55), Castro, López-Fanjul y Toro, sostienen, siguiendo el programa de Barkow, Cosmides y Tooby (56), que la psicología evolucionista se ocupa de aquellos mecanismos psicológicos (circuitos) que están impresos en el cerebro humano ya que fueron producto de diversas adaptaciones. Tales adaptaciones, según los españoles, deben entenderse como las soluciones óptimas a diferentes problemas que aparecieron en el pasado evolutivo de nuestros antepasados homínidos. Dicen Cosmides y Tooby, además, que “la única clase de problemas para los que la selección natural puede diseñar circuitos son los problemas adaptativos.” De acuerdo con este postulado evolutivo, sólo aquellos problemas que presionaron el surgimiento de una respuesta adaptativa pudieron inscribirse para la posteridad evolutiva de las especies. Así, sólo las soluciones óptimas, que proporcionaron una ventaja física, biológica o ecológica a los individuos, pudieron llegar a convertirse en adaptaciones que quedaron impresas en sus genomas y perduraron hasta ahora, como lo explican Cosmides y Tooby (56):

(...) la razón por la que tenemos un conjunto de circuitos en vez de otro es que los que tenemos fueron mejores resolviendo los problemas a que se enfrentaron nuestros ancestros durante la historia evolutiva de

nuestra especie de lo que lo fueron otros circuitos alternativos.

[...]

Es importante darse cuenta de que nuestros circuitos no fueron diseñados para resolver solamente alguna antigua clase de problema. Lo fueron para resolver problemas adaptativos. Los problemas adaptativos tienen dos características definitorias. Primero, son aquellos que surgieron una y otra vez durante la historia evolutiva de la especie. Segundo, son problemas cuya solución influyó en la reproducción de organismos individuales —como se quiera de indirecta que pueda ser la cadena casual, y como se quiera de pequeño el efecto en el número de descendientes producidos—. Esto es porque el motor que impulsa la selección natural es la reproducción diferencial (y no la supervivencia per se).

La manera como opera la selección y el emplazamiento de las adaptaciones es aún misteriosa, en parte porque el proceso sucedió hace ya miles de años, millones quizá, y porque el diseño estructural y funcional del cerebro sólo puede hoy ser descrito con timidez y una posible certera explicación dista mucho de ser ideada. Hay, no obstante, ideas que parecen ser ciertas y que sirven de nutrientes para las conjeturas y teorías que comienza a entretenerse en torno a la necesidad de fundar una psicología que mire

al pasado y que comprenda que el hombre, aunque sumergido en una ontogenia particular, también se enraiza en una filogenia compartida por su especie que aporta mucho a lo que éste puede desarrollar como individuo. La filogenia impone limitaciones a la ontogenia. Es su sustrato, no se puede ir más allá de lo que ella ofrezca. “Por esta razón, la psicología evolucionista está implacablemente orientada al pasado.”

La finalidad de la teoría evolutiva es definir los problemas adaptativos que los organismos han de ser capaces de resolver, mientras que la psicología trata de descubrir qué mecanismos de elaboración de la información han evolucionado en nuestra mente para poder solucionar dichos problemas.

El género *Homo* se enfrentó a presiones evolutivas que venían determinadas en función de factores ambientales y sociales. Tales presiones determinaron el tipo de adaptaciones que se imprimieron en su genoma. Estas adaptaciones surgieron y perduraron debido a que suministraron la posibilidad a ciertos individuos de estar un paso delante de otros competidores, en el mismo género y entre las especies del género. Estas características debidas a procesos evolutivos en el género *Homo*, los homínidos, se asientan en el neocorteza. Porque esta estructura difusa es posiblemente la única que ha variado entre éstos y los primates. Pero el cerebro humano

no es sólo neocorteza. Muchas otras estructuras cerebrales desempeñan funciones relevantes para el comportamiento humano y evolucionaron mucho antes que los primeros homínidos aparecieran en escena. La amígdala ya estaba presente en los mamíferos y los reptiles. Esta estructura subcortical desempeña una función cardinal en la conducta emocional. Habría que explorar, entonces, el contexto evolutivo de los mamíferos para determinar qué presiones evolutivas determinaron en surgimiento de dicha estructura. No sólo hay que prestar atención, como sugieren Cosmides y Tooby, al contexto evolutivo de los cazadores-recolectores. Porque, según ellos, fue allí donde surgieron la mayor parte de los circuitos mentales que gobiernan el comportamiento del *Homo sapiens*.

Sin embargo, la hipótesis de que lo que está en el cerebro fue debido únicamente a procesos de adaptación no es ampliamente compartida. El adaptacionismo es la perspectiva que considera que la mayoría de rasgos de los organismos son adaptaciones óptimas y que para comprender la estructura o función de un órgano habría que inquirir en el tipo de adaptación para el cual fue seleccionado. Gould y Lewontin (6) critican airadamente esta posición y ofrecen otras alternativas no adaptacionistas para explicar el origen de algunas estructuras. Para ellos, existen otro tipo de factores que, como las constricciones en el desarrollo, deben ser tenidas en cuenta

para comprender la existencia de ciertas estructuras biológicas. Según esta propuesta, no todo lo que existe está porque cumplió un propósito adaptativo. Además, no todo lo que en algún momento tuvo un propósito adaptativo tiene porque conservar su misma función. Este es el concepto de *exaptación*, que sugiere que algunas estructuras y funciones que fueron seleccionadas por su carácter adaptativo hace millones de años atrás pueden comenzar a ser utilizadas y perfeccionadas en la actualidad con otros fines, en algunos casos totalmente diferentes a los iniciales. Así, resulta severamente difícil especificar el origen y función de una estructura ya que se podría incurrir en el error de atribuirle una adaptación equivocada o encontrarle un propósito a algo que nunca lo tuvo.

Aunque el panorama para la psicología evolucionista es amplio, también resulta escabroso. Además en esta nueva forma de comprender el comportamiento humano debe imperar el recelo y la parsimonia para no caer en errores de atribución. Hay puntos que ya están firmemente consolidados y que no responden a crítica alguna. Algunos de ellos son: el *Homo sapiens* es el producto de un largo proceso evolutivo, la evolución es un proceso que opera sobre los organismos vivos, la selección natural determina qué organismos pueden estar presentes en la sinfonía de la existencia, las adaptaciones permiten a los organismos optimizar sus recursos y sus posibilidades de

reproducción y supervivencia, el cerebro es un producto de la evolución biológica que ha resultado sumamente valioso para la adaptación (*Adaptación₃*) de los organismos al ambiente, el cerebro es el órgano encargado de generar la conducta y la conducta tiene fines adaptativos. Con todo esto en mente, resulta más que justificada la necesidad de la psicología por interesarse e indagar en los aspectos evolutivos del comportamiento humano.

Bien podría sostener un psicólogo del aprendizaje, firmemente educado en el *Modelo estándar de las ciencias sociales*, que los comportamientos agresivos en los infantes son debidos a los modelos de aprendizaje instaurados por el contexto local de crianza como la familia y las amistades próximas. No dudaría en aceptar y defender la idea de que la agresividad es aprendida y que, bajo condiciones apropiadas, podría lograrse que los niños sean totalmente pacíficos. Una posición, por lo demás, radicalmente skinneriana. Así, cuando se pregunta por las causas de la agresión se responde que es debido a factores ambientales y de aprendizaje: el niño agredió a su compañero *porque* este le arrebató su limonada y *porque* el niño había aprendido que no debe permitir que los demás abusen de él. Totalmente cierto. Pero sólo son factores *proximales*.

Si un vaso de vidrio se resbala de una mesa y cae sobre una superficie sólida, se quiebra. Si se preguntase por qué se quebró el

vaso se respondería que fue *porque* cayó de la mesa. Es una respuesta proximal. Ahora bien, el vaso no se hubiese quebrado si su constitución física no fuese como es. El vidrio es un material que puede quebrarse. Es una de sus propiedades. Entonces, falta una parte de la explicación. Nuevamente: ¿por qué se quebró el vaso? Porque cayó de la mesa y porque tenía la propiedad de quebrarse, bajo ciertas condiciones (como caerse de una mesa y sobre una superficie sólida). La explicación que recurre a las propiedades del vaso puede considerarse una explicación de fondo o distal. Así mismo, cuando se pregunta por la agresividad del niño habría que tener en consideración ciertos factores distales, de fondo. Factores que atienden a la naturaleza biológica del organismo en cuestión y no meramente a factores superficiales y proximales. Y aquí toma fuerza la psicología evolucionista.

La historia de la vida ha sido la historia de la competencia entre los organismos. Las limitaciones de espacio y de recursos y el número creciente de organismos han conducido a que la lucha por la existencia sea algo más que un llamativo titular. Aquellos organismos que logren apropiarse del espacio y de los recursos tendrán más y mejores posibilidades de sobrevivir y reproducirse. Una característica biológica que definió la suerte de mucho organismo en la disputa por el espacio, los recursos y la reproducción fue, sin lugar a dudas, la violencia, de la

mano de la agresividad. El razonamiento evolutivo dice que aquellos organismos que presentaron genomas que los hicieron proclives a ser más agresivos logran superar a aquellos que no lo eran tanto y, en la lucha por el botín dorado, resultaron beneficiados logrando así maximizar sus oportunidades de vida y de reproducción, dejando tras de sí una progenie de individuos con las mismas características de agresividad que muy probablemente desplegaron los mismos repertorios de conducta y obtuvieron los mismos resultados. Acierta Vélez (51) al indicar que “llevamos las cicatrices genéticas de todos los combates a muerte de nuestros ancestros. Quizás el pecado original más antiguo [...] [somos] descendientes de aquellos que de manera ininterrumpida fueron vencedores”. Millones de años atrás, en la lucha por la supervivencia, la agresividad quizás fue el mejor recurso para destacarse. Ha de estar impresa su huella en el genoma, como una propiedad biológica difícil de omitir. Para sintetizar estas líneas, Pinker (57) afirma que no hay que perder tiempo tratando de comprender la forma como los niños aprenden a ser agresivos, sino que hay que encauzar esfuerzos en enseñarles la manera de no serlo.

Queda todo por hacer

La psicología evolucionista es un esfuerzo teórico que pretende comprender el comportamiento humano haciendo uso de los postulados

teóricos de la biología evolutiva y la teoría de la evolución por medio de la selección natural. Su interés fundamental reside en explicar cómo los diversos y diferentes comportamientos generados por el cerebro han sido el resultado de adaptaciones a contextos particulares dentro del dilatado proceso evolutivo de la especie *sapiens*. Estas adaptaciones se presuponen como las mejores soluciones que encontraron los organismos para resolver ciertos problemas particulares.

El resultado de dichas adaptaciones ha sido un conjunto de múltiples y diversos circuitos de acción que han perdurado hasta el *Homo sapiens* pero que tuvieron su génesis millones de años atrás en la evolución. Por tanto, para comprender el origen y el funcionamiento de tales circuitos hay que escudriñar en el pasado evolutivo del hombre: hay que ir atrás, deslizándose cuesta abajo, desde los homínidos hasta los mamíferos, haciendo pausas reflexivas, críticas y de muy buena observación en los escalones intermedios, aquellos pertenecientes a los antropoides y los primates.

Esta forma de entender el comportamiento humano, *prima facie*, parece mágicamente heurística. Y es que, sin el debido cuidado, puede convertirse en una panacea científica. Porque, aparentemente, todo puede obtener una explicación evolutiva satisfactoria. Podrían llegar a justificarse, inclusive, ciertos comportamientos socialmente punibles, como la violación, simplemen-

te porque tiempo atrás, en algunos mamíferos, era una estrategia reproductiva válida.

Además, como ya se mencionó, resulta ciertamente dificultoso determinar si un comportamiento en especial ha surgido como una adaptación o si, simplemente, es el resultado del aprendizaje; o si es una mezcla de ambos. O si es, quizás, una exaptación. Para teorizar acertadamente en psicología evolucionista hay que andar con prudencia, parsimonia y siempre convencido que la mirada hacia el pasado es una obligación, de la mano de la ecología evolutiva. Quizás sea mejor pensar que esta nueva manera de estudiar el comportamiento va a ofrecer complementos y no respuestas completas a la psicología científica. Porque no debe olvidarse que, con el desarrollo del lenguaje, se ha comenzado otro tipo de evolución: la evolución social. Y que muchos de los comportamientos del hombre actual toman su fuerza desde la interacción lingüística, desde la conciencia y la autoconciencia, desde la moral y la ética, desde la religión. Procesos que nada tienen que ver con la evolución biológica, pues se anclan al plano simbólico de la realidad mental. Quizás sea interesante y productivo realizar una taxonomía de aquellos posibles comportamientos que pueden ser comprendidos y explicados por la psicología evolucionista para así delimitar el campo de acción de esta empresa científica y evitar que vaya más allá donde es posible que sus ideas resulten siendo totalmente espurias.

Referencias

1. Dobzhansky T. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. *American Biology Teacher*. 1973;35:125-129.
2. Maturana H, Varela F. El árbol del conocimiento. Santiago de Chile: Editorial Universitaria; 1990.
3. Monod J. El azar y la necesidad: ensayo sobre la filosofía natural de la biología moderna. España: Tusquets; 1993.
4. Restrepo JE. Autopoesis o evolución. *Paradoxa*. 2005;10:7-19.
5. Mahner M, Bunge M. Fundamentos de biofilosofía. México: Siglo Veintiuno; 2000.
6. Gould SJ, Lewontin RC. The spandrels of San Marco and the panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme. *Proceedings of the Royal Society of London*. 1979;205:581-98.
7. Wagensberg J, Julia JA. El progreso: ¿un concepto acabado o emergente? Barcelona: Tusquets; 1998.
8. Sober E. Filosofía de la biología. Madrid: Alianza; 1996.
9. Ruse M. Evolución y progreso: crónica de dos conceptos. En: Wagensberg J, Julia JA. El progreso: ¿un concepto acabado o emergente? Barcelona: Tusquets; 1998. p. 67-106.
10. Parker M, Martinko M, Madigan T. Biología de los microorganismos. México: Prentice-Hall; 2003.
11. Knoll A. Life on a young planet: the first three billion years of evolution on Earth. New Jersey: Princeton University Press; 2003.
12. Hickman CP, Ober WC, Garrison CW. Principios integrales de zoología. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana; 2006.
13. Ghysen A. The origin and evolution of the nervous system. *Int J Dev Biol*. 2003;47:555-62.
14. Parker TJ, Haswell WA. Zoología de cordados. Barcelona: Reverte; 1987.
15. Pirlot P. Morfología evolutiva de los cordados. Barcelona: Omega; 1976.
16. Tellería JL. Zoología evolutiva de los vertebrados. Madrid: Síntesis; 1987.
17. Butler A, Hodos W. Comparative vertebrate neuroanatomy: evolution and adaptation. Wiley: New York; 2005.
18. Waddell PJ, Shelley S. Evaluating placental inter-ordinal phylogenies with novel sequences including RAG1, gamma-fibrinogen, ND6, and mt-tRNA, plus MCMC-driven nucleotide, amino acid, and codon models. *Mol Phylogenet Evol*. 2003;28(2):197-224.
19. Waddell PJ, Kishino H, Ota R. A phylogenetic foundation for comparative mammalian genomics. *Genome Inform Ser*. 2001;12:141-54.
20. Archibald JD. A new periodical on mammals. *Acta Palaeontologica Polonica*. 2003;48:152.
21. Clark D, Mitra P y Wang S. Scalable architecture in mammalian brains. *Nature*, 2001;411(6834):189-93.
22. Jerison H. The evolution of the mammalian brain as an information processing system. En: Eisenberg J, Kleiman D. eds. *Advances in the study of mammalian behavior*. Lawrence: American Society of Mammalogists; 1982; p. 5-23.
23. Vaughan T, Ryan J y Czaplewski N. *Mammalogy*. Orlando: Saunders College Publishing; 2000.
24. Eisenberg J, Kleiman D. eds. *Advances in the study of mammalian behavior*. Lawrence: American Society of Mammalogists; 1983.
25. Poole T. *Social Behaviour in Mammals*. Glasgow: Blackie; 1985.
26. Tinbergen N. On the aims and methods of ethology. *Zeitschrift für Tierpsychologie*. 1963;20:410-33.
27. Martin RD. *Primate origins and evolution: a phylogenetic reconstruction*. Princeton: Princeton University Press; 1990.
28. Amat H. Nuestro orden animal: evolución de los primates, recientes hallazgos y nuevos planteamientos. *Bol Mus Arqueol Antropol*. 2005;6(1):5-18.
29. Isbell LA. Snakes as agents of evolutionary change in primate brains. *J Hum Evol*. 2006. 51(1):1-35.
30. Barton RA. Neocortex size and behavioural ecology in primates. *Proc Biol Sci*. 1996;263(1367):173-7.
31. Barton RA. Visual specialization and brain evolution in primates. *Proc Biol Sci*. 1998;265(1409):1933-7.
32. Passingham RE. Primate specialization in brain and intelligence. *Symp Zool Soc Lond*. 1981;46:361-88.

33. Dunbar RIM. Primate social systems. London: Chapman & Hall; 1988.
34. Byrne RW, Whiten A. eds. Machiavellian intelligence. New York: Oxford University Press; 1988.
35. Sawaguchi T. The size of the neocortex in relation to ecology and social structure in monkeys and apes. *Folia Primat.* 1992;58:131-45.
36. Dunbar RIM. Neocortex size as a constraint on group size in primates. *J Hum Evol.* 1992;22(6):469-93.
37. Jolly A. Lemur social behavior and primate intelligence. *Science.* 1966;153(735):501-6.
38. McHenry HM, Coffing K. Australopithecus to Homo: transformations in body and mind. *Annu Rev of Anthro.* 2000;29(1):125-46.
39. Fialkowski KR. A mechanism for the origin of the human brain. A hypothesis. *Curr Anthro.* 1986;27(3):288-290.
40. Laughlin WS. Hunting: an integrated biobehavior system and its evolutionary importance. En: Lee RB, De Vore I, eds. *Man the hunter.* Chicago: Aldine Atherton; 1968. p. 304-20.
41. Lovejoy CO. The origin of man. *Science.* 1981;211(4480):341-50.
42. Oakley KP *Man the toolmaker.* Chicago: University of Chicago Press; 1959.
43. Isaac GL. The archaeological evidence for the activities of early African hominids. En: Jolly CJ, ed. *Early hominids of Africa.* London: Duckworth; 1978. p. 219-54.
44. Foley R. Causes and consequences in human evolution. *JRAI.* 1995;1(1):67-86.
45. McHenry HM. The pattern of human evolution: studies on bipedalism, mastication and encephalization. *Annu Rev Anthro.* 1982;11:151-73.
46. Cohen A. Paleolimnological research at Lake Turkana, Kenya. En: Coetzee JA, van Zinderen Bakker EM, eds. *Paleoecology of Africa and the suwounding islands*, vol. 13. Rotterdam: A. A. Balkema; 1981. p. 61-82.
47. Fialkowski KR. On the origin of the brain and heat stress: new facts. *Curr. Anthro.* 1990. 31(22):187-8.
48. Ornstein R. *La evolución de la conciencia.* Barcelona: Emecé; 1994.
49. Martin JH. *Neuroanatomía.* Madrid: Prentice Hall; 1998.
50. Buss DM. Evolutionary psychology: a new paradigm for psychological science. *Psychol Inq.* 1995;6:1-30.
51. Vélez A. *El Homo sapiens.* Bogotá: Villegas; 2006.
52. Cosmides L, Tooby J. *Evolutionary psychology: A primer.* [En línea]. Center for evolutionary psychology. [acceso: 20 de enero de 2008]. Disponible: <http://www.psych.ucsb.edu/research/cep/primer.html>.
53. Gould SJ. *La vida maravillosa.* Barcelona: Biblioteca de Divulgación Científica; 1994.
54. Stephan H, Frahm H y Baron G. New and revised data on volumes of brain structures in insectivores and primates. *Folia Primatol.* 1981;35(1): 1-29.
55. Castro L, López-Fanjul C y Toro MA. *A las sombras de Darwin: las aproximaciones evolucionistas al comportamiento humano.* Ed. Siglo Veintiuno.
56. Barkow JH, Cosmides L, Tooby J., eds. *The adapted mind: evolutionary psychology and the generation of culture.* New York: Oxford University Press; 1992.
57. Pinker S. *Cómo funciona la mente.* Barcelona: Destino; 2000.

Recibido para evaluación: 3 de marzo del 2008

Aceptado para publicación: 18 de julio de 2008

Correspondencia
 Jorge Emiro Restrepo
 Carrera 52 No. 56-153
 Guarne, Antioquia, Colombia
jemiror@une.net.co