

Origen del hombre

Alfredo Planchart

Investigaciones recientes en China y en Java (1,2), parecen haber demostrado que la aparición de la especie humana es anterior, por lo menos en dos millones de años de lo que se creía hasta ahora. El hecho de que la determinación de la edad del hueso en contrado en China (1), lo hace por lo menos 200 000 años anterior a lo que se había supuesto, ha hecho pensar a los antropólogos que la evolución del hombre, hasta llegar al homo sapiens y luego al homo sapiens sapiens, se hizo en varios sitios a la vez, que no solamente se efectuó en Africa, de donde se piensa que las diferentes razas o subespecies humanas se esparcieron por el mundo.

El origen del hombre como problema no se hizo presente sino desde la primera mitad del siglo XIX debido a las investigaciones de Boucher de Perthes (3), quien demostró que las llamadas ceraunias o piedras provenientes del rayo, eran instrumentos fabricados por el hombre primitivo, antediluviano, como lo llamaban en su tiempo. La idea de las ceraunias trascendió hasta nuestro país, puesto que algunas piedras pulidas posiblemente por la naturaleza o por el hombre, todavía el pueblo las llama piedras de centella.

Desde la antigüedad griega se hablaba de una Edad de Oro de la humanidad. Platón y Aristóteles y poetas latinos como Lucrecio, sugieren la posible existencia de humanos en estados inferiores de desarrollo social e individual, en épocas muy anteriores. Esto debe considerarse más bien como una idea poética, similar a la de Homero cuando habla de las armas de bronce de sus héroes helénicos en la guerra de Troya, que son una de las causas de la definición de este período como de la Edad de Bronce. Puede decirse que tanto en la Edad Antigua, como en la Media, no se preocuparon mucho por la antigüedad y el origen del hombre.

Prehistoria: desde la aparición del hombre hasta la invención de la escritura. Suele dividirse en: Edad

de Piedra y Edad de los Metales, que comprende: Edad del Bronce y Edad del Hierro.

Edad Antigua: desde la invención de la escritura hasta la fundación de Constantinopla en el año 350 AD.

Edad Media: desde el 350 AD hasta la toma de Constantinopla por los turcos en 1453.

Edad Moderna: desde 1453 hasta el comienzo de la Revolución Francesa en 1789.

Tiempos Contemporáneos: desde 1789 hasta nuestros días.

Hasta Darwin en 1871, predominó la idea del relato bíblico del Génesis, que llegó hasta Boucher de Perthes. Hubo algunos antes de él como el belga Schmerling (4) y otros, que habían descubierto restos de cráneos, que se demostró posteriormente que eran realmente antiguos, probablemente de homo erectus. Aunque ya habían habido incursiones en la teoría de la evolución como las de Lamarck, no se atrevieron a aseverar la procedencia antediluviana del hombre o como se diría ahora, del comienzo de la era cuaternaria. Se pensaba que el hombre no había existido conjuntamente con los grandes animales como el mastodonte. Los cálculos, que se suponían buenos, basados en el relato bíblico, mostraban que el hombre no había aparecido sobre la Tierra, sino desde hacía cuatro a seis mil años.

El primero que pensó que las ceraunias eran hechas por el hombre, fue Nicolás Mercati (5), a finales del siglo XVII, cuando señaló que esos pedazos de sílice, tan frecuentemente encontrados, parecían más bien que eran producidos por choques entre dos piedras de la misma naturaleza y que, por el desgaste que mostraban en sus bordes, debían haber sido utilizados por el hombre como instrumentos de guerra o de caza. Los estudios de Boucher de Perthes, no fueron bien acogidos al principio, hasta que su discípulo Lartet (6), continuó las investigaciones y descubrió varios restos de hombres fósiles, en especial el Cromagnon en la cueva del mismo nombre, lo cual llevó a Broca (7) a

la Fundación de la Sociedad de Antropología y luego al famoso Museo del Hombre en París. A todo esto contribuyeron las ideas de Darwin (8) con su publicación del Origen de las Especies en 1859 y el Descent of Man de 1871, así como los Principles of Geology del gran C. Lyell (9), que debe ser considerado como la fundación de la geología moderna. Posteriormente vinieron los descubrimientos de nuevos tipos de fósiles como los esqueletos del Cromagnon (9) en Francia, y la descripción de las sociedades primitivas, características ya de la aparición del hombre moderno que actualmente se denomina *Homo sapiens sapiens*.

El verdadero interés por el hombre fósil, que ya había sido despertado por las investigaciones de Perthes en Francia, se produjo en 1846, cuando unos trabajadores que construían un vía férrea cerca de Düsseldorf, descubrieron en unas excavaciones en el valle del río Neander, los huesos fósiles de un hombre que tenían características especiales. Estos fósiles fueron llevados a un maestro de escuela llamado Fulroth (10) quien los consideró como pertenecientes al cadáver de un hombre muy primitivo, antediluviano. Fulroth los llevó a ser examinados por el gran Virchow, quien convencido de que la aparición del hombre sobre la Tierra era muy reciente y de que no había coexistido con los grandes animales prehistóricos, lo rechazó diciendo que se trataba de un caso patológico. Lo mismo había sucedido en Francia con Cuvier, el gran naturalista, cuando le fueron mostrados los huesos de los fósiles que había descubierto el belga Schmerling. Fulroth siguió insistiendo hasta que logró demostrar que se trataba de los restos fósiles de un hombre, de características distintas a los de las conocidas hasta ese momento, pero no de un enfermo. Por esta razón le dió el nombre de hombre de Neanderthal, ya que en alemán *thal* significa valle, hombre del valle del río Neander u *homo neanderthalensis*. Al comienzo se le dió la adjectivación de *primigenius*. Posteriormente se demostró que se trataba de una especie diferente que desapareció hace unos 15 000 años y que no estaba entre los antecesores del hombre actual, por lo cual se le suprimió el adjetivo *primigenius*. Esta especie se extendió por Europa y Asia. Convivió con el *homo sapiens* y con el *sapiens sapiens*, pero parece que no existe aporte cromosómico de él en la humanidad actual. Sus caracteres genéticos no parecen tampoco haberse transmitido. Este tipo de *homo* ha dejado restos en varias partes de Europa y del norte de Asia.

Ya para finales del siglo XIX y por influencia de Darwin, se estaba convencido de que debía existir un eslabón perdido, un individuo de características intermedias entre el hombre y el mono, un *pithecantropo*. Por eso causó sensación en el mundo, tanto científico como general, el gran descubrimiento del médico holandés Eugene Dubois en 1893 (11) en la localidad de Trinil, cerca del río Solo en la isla de Java, de una calota craneana muy plana, con arcos superciliares muy elevados junto con un fémur con inserciones musculares muy fuertes, de una forma tal que sugirió a Dubois que el sujeto al cual había pertenecido, caminaba en posición erecta. Todo esto hizo renovar el interés y el entusiasmo por el eslabón perdido. Dubois no dejó de tener opositores, algunos decían que el fémur y la calota craneana no pertenecían a una misma persona. Se dudaba del tipo de individuo y hasta de la subespecie a que pertenecía, pero prevaleció el criterio de Dubois quien lo denominó *pithecanthropus erectus*. Estas discusiones se han sucedido en casi todos los descubrimientos de fósiles humanos como es lógico en un tema tan polémico, como el origen del hombre. Se aumentaron las excavaciones en Java, donde se encontraron nuevos fósiles con las mismas características en Wadjak, en las cercanías de Trinil, en Shokoudien (antes Chukutien) a 40 km de Pekin (ahora Beijing) en China, el llamado *Sjnanthropus pekinensis* (12) y posteriormente en otros sitios de Europa y de Asia, etc.

El problema más difícil de resolver, que sólo ha sido resuelto parcialmente ahora, es el de la clasificación de estos fósiles humanos. Precisamente éste es el punto fundamental de este trabajo. Actualmente se piensa que este “*pithecantropo*”, que quiere decir “hombre mono”, pertenece a la especie del *homo erectus* (13) que fue el homínido que se esparció por el mundo al llegar a cierto tipo de desarrollo, principalmente cerebral.

Desde el tiempo en que Dubois descubrió su homínido, hasta 1923 solamente se descubrieron restos fósiles del Neanderthal, del Cromagnon y *ceranias* u otros instrumentos o señales de la cultura del mismo *cro-magnon* u *homo sapiens* (13). En 1922 Raymond Dart (14), profesor de anatomía en la Universidad de Johannesburgo en Sud Africa, descubrió un fósil que comprendía la calota craneana y los huesos de la cara de un niño de alrededor de 6 años de edad que no parecía corresponder a ninguno de los homínidos conocidos hasta ese momento. Debido a sus características humanas, pero muy

cercanas a las del mono, Dart le dió el nombre de *Australopithecus africanus* que, más o menos quiere decir “mono del Africa austral”. Dart continuó sus investigaciones. Llegó hasta a afirmar que probablemente en este australopiteco predomina la utilización de la mano derecha, era diestro. Utilizaba instrumentos de hueso, mandíbulas de hienas para cazar y para defenderse y los cráneos de los animales atacados por él, mostraban siempre las lesiones del lado izquierdo. Como estos fósiles provenían de la mina de Taung, al australopiteco se le dió el nombre de niño de Taung. A Dart se le criticó mucho, algunos decían que tenía gran imaginación y que esas afirmaciones eran más bien “dartefactos”.

Aunque fueron muchos los datos de utilidad que sacó Dart de las anfractuosidades del cráneo del niño de Taung, un colega suyo, el también escocés, Robert Broom (15) del Museo de Pretoria, observó que era muy difícil obtener más fósiles de esa caverna, ya que el terreno estaba casi completamente petrificado. Broom hizo investigaciones en otras minas de Sudáfrica llamadas Sterkfontein, Makapansgat y otras más al norte de Sudáfrica en donde era más fácil extraer fósiles. Aunque no fueron demasiados los que pudo encontrar Broom, llegó a la conclusión de que se trataba de una nueva especie de antecesores del hombre y que éste era el de los australopitecos de Dart. El mismo Robert Broom logró diferenciar dos tipos de australopitecos, uno al que pertenecía el niño de Taung, de textura más frágil, al cual le conservó el nombre de *Australopithecus africanus* y otro, de textura más fuerte al cual denominó *Australopithecus boisei*. A este último se le considera como perteneciente a una especie distinta, que algunos autores llaman *Pleianthropus*, formada por el *Pleianthropus boisei*, junto con el *Pleianthropus robustus*, de textura aún más fuerte que él. Estos dos *Australopithecus* — prefiero esta designación a la de *Pleianthropus*— desaparecieron y no forman parte del linaje del hombre. Posiblemente la afirmación de Dart de que el *boisei* desalojó de los árboles al *africanus* y lo conminara a la pradera, donde tuvo que comer carne es una de las razones de que se hablara de los “dartefactos” de este autor, aunque su descubrimiento del australopiteco de Taung, marca época en la historia de la antropología física, ya que inicia la hipótesis del origen africano de la especie humana. Además, su afirmación es una de las razones de este artículo.

Las investigaciones de Dart en Tuang y sobre

todo, el descubrimiento de fósiles humanos en sitios más hacia el norte por Robert Broom, incitaron en 1959 a los esposos Louis y Mary Leaky (16) a explorar otros lugares que como la ahora célebre Olduvai Gorge, (Garganta de Olduvai) en Tanzania, antes Rhodesia, se encontraban materialmente en la sabana, no en el interior de una mina. Ya en 1939, justo antes del comienzo de la segunda guerra mundial, se había encontrado en Laetoli, cerca de Olduvai, casi a ras del suelo restos de una mandíbula de australopiteco. Esta región del este de Africa, se diferencia de los sitios de Sudáfrica en su geología, formada por capas sedimentarias de caliza, en las cuales es muy fácil con simples pinceles, herramientas de dentista y brochas, extraer los fósiles. En Sudáfrica tenían que utilizarse taladros de aire comprimido y hasta dinamita. Sin embargo, aunque en Tuang no se encontró sino la mandíbula y la calota craneana de un niño y más ningún otro fósil, Broom más al norte, encontró mayor número de fósiles humanos de los que se han descubierto en el este de Africa, aunque estos han sido más uniformes y completos. Esto ha permitido un gran avance de la paleo-antropología física y a que los Leaky hayan demostrado, hasta ahora, el origen único africano de la especie humana. Las investigaciones de los esposos Leaky, continuadas por su hijo Richard (16), permitieron evaluar la edad de los primeros australopitecos encontrados en Olduvai como de unos 1,7 millones de años y a encontrar un nuevo tipo de fósiles, más cercanos al hombre, que siguieron a los australopitecos, a los que se les dió el nombre de género *homo*.

El éxito brillante de los Leaky, llevó a los antropólogos al estudio de los fósiles, tanto de los primates antecesores de los monos como de los del hombre. Posiblemente la más célebre de estas expediciones ha sido la dirigida por el americano F.C. Howell y el francés Yves Coppens (17), miembro del College de France y antiguo director del Museo del Hombre en París. Esta expedición encontró en 1967, en la localidad de Hadar en el valle del río Awash, en la depresión de Afar, a trescientos kilómetros al norte de Addis Abeba en Etiopía, el fósil del australopiteco más completo y posiblemente el más célebre que se conoce hasta ahora, la famosa Lucy, a quien se llamó así por una canción de los Beatles. Los etíopes que acompañaban la expedición la llamaron *birkinsh* que quiere decir en su idioma original “persona de gran importancia”. Posteriormente se le calificó

como *australopithecus afarensis*. Dada la facilidad de determinar las estratificaciones geológicas y con la ayuda de la nueva técnica del radiopotasio, se pudo determinar que la edad de este esqueleto fósil es de entre 3,6 y 3,1 millones de años. Lucy no debe ser confundida con Eva, llamada así por el gran bioquímico escocés de la Universidad de California, reciente y prematuramente fallecido, A. Wilson (18) quien, siguiendo las investigaciones del genial Linus Pauling y del francés Zuckerkandl sobre el “reloj biológico”, habían logrado demostrar que la evolución física del hombre existía aún, pero que no se había hecho notoria, debido a la corta existencia de la especie *homo sapiens sapiens*. Estos autores comprobaron la realidad de ese reloj bio-lógico ya que, proteínas, en este caso la insulina, se transformaban, mutaban, natural y regularmente alrededor de cada cinco mil años, como se demostró por el cambio de un aminoácido en la molécula de la hormona. Wilson demostró que en las momias, solamente en las femeninas, se mantenía el ADN mitocondrial y que siguiendo la edad de dichas momias, se podía llegar hasta la momia de una mujer etíope del valle del Omo, que daba origen a todas las razas o subespecies humanas que existen actualmente. Por esa razón Wilson la llamó justamente, Eva.

Coppens (17) piensa, y en esto es seguido por la mayor parte de los antropólogos, que el género *australopithecus africanus*, descubierto y llamado así por Raymond Dart y verificado por Robert Broom, procede del *afarensis* y es diferente de él. Por eso sugiere y pide para ellos la denominación de *preaustralopithecus*, ya que estos fósiles precedieron al *afarensis* en cerca de dos millones de años. Afirma que el *afarensis* es el único antecesor del *homo habilis*, quien, a su vez, es el verdadero antecesor de la especie humana actual.

Las investigaciones sobre el origen africano de la especie humana, han continuado, sobre todo por el hijo de los Leaky, los americanos como Howell y Johanson, franceses como Yves Coppens y hasta los japoneses. Las investigaciones en Europa y en la antigua URSS tienden a señalar este origen africano sugerido por los Leaky, ya que los restos fósiles del hombre, muestran que el hombre migró solamente en su forma de *homo erectus*. No se ha logrado encontrar en otras regiones ninguna otra forma intermedia entre este *homo* y los *australopithecus*. Los descubrimientos recientes, sobre todo los señalados más arriba en Java y en China y, sobre

todo el desarrollo de los métodos de determinación de la edad de los fósiles que han mejorado el inicial, tan genialmente desarrollado por W.F. Libby (19) del radiocarbono $-C14-$ que son los que han hecho llevar más atrás, en cerca de dos millones de años la fecha de estos fósiles. El argumento principalmente utilizado es que no se encuentran piezas ni instrumentos entre estos restos que son sólo fósiles de *homo habilis*.

El mismo Coppens señala que el *australopithecus africanus* es muy anterior al *afarensis*, más o menos por uno o dos millones de años y que su naturaleza es más pitecoide, es decir más mono que humana, por lo que sugiere que el verdadero antecesor de la especie humana es el *australopithecus afarensis*, lo cual es casi totalmente aceptado por la antropología actual, sobre todo cuando se demostró que el *ramapithecus*, que era el fósil que durante los últimos diez años (20), se supuso que era el antecesor del hombre, era más bien de la rama de los primates que originó a los póngidos que son los monos del Africa occidental. El *afarensis* dió origen al *homo habilis*, éste al *homo sapiens*, y éste a su vez al *homo sapiens*, que es el *cro-magnon* y somos nosotros mismos.

Se sabe que el hombre proviene de la era cuaternaria, la cual fue de muy larga duración. Es difícil conocer claramente el límite entre la terciaria y la cuaternaria. En la actualidad se sabe que el hombre llegó a convivir con grandes animales prehistóricos como el mamut. Ni el *boisie*, ni el *robustus*, ni el *neanderthal*, desaparecieron, como se suponía antes, por lo que sus razas hubieran sido destruidas por el *homo sapiens*. Convivieron con él aunque, como dijimos más arriba, no dejaron huella cromosomática en la herencia de la actual especie humana (Figura 1).

Hasta el momento actual se acepta que el hombre, *homo sapiens sapiens*, es uno de los primates. El origen de los primates es un animalito cuyo fósil se encontró en un cerro perteneciente a las Montañas Rocosas de los Estados Unidos. Como este cerro se llamaba Purgatorio, al fósil se le dió el nombre de *purgatorius* (20). De ese animalito, a través de cientos de millones de años, evolucionaron los primates siguiendo diversas vías. Una de ellas llegó a un fósil llamado *proconsul* (21). De él depende la especie humana actual (Figura 2).

Así como Virchow y Cuvier se negaron a aceptar que los huesos del *neanderthal* y del fósil descubierto por Schmerling fueran de especies antecesoras del

los 1500 actuales, sino que el número y el diámetro de las arterias parietales, donde se encuentra la tercera circunvolución frontal izquierda que es el área de Broca (24) es cada vez mayor, progresivamente, en los cráneos de los homo habilis y erectus, lo que facilitaría el uso del lenguaje y la transformación del pensamiento simbólico.

Uno de los agentes de la evolución del hombre es, siguiendo las ideas propuestas por Darwin, la lucha contra la selección natural, el medio ambiente. Un problema que ha preocupado mucho a los antropólogos es el hecho de que en el valle del Rift, que se debe considerar como el límite principal que define la región sudeste de Africa, no se encuentran monos. No existe el género pan, ni sus monos africanos que están al oeste del valle del Rift, ni sus fósiles. Coppens (21) lo resuelve diciendo que al comienzo del cuaternario, cuando aparecía el género homo, hubo un cataclismo producido por una falla geológica que separó el valle del Rift, donde están Tanzania, Kenya, Etiopía y parte de Sudáfrica, del resto de Africa. En el oeste de Africa se conservó la vegetación arborea favorable a los póngidos mientras que en el valle del Rift sólo quedó pradera. Esto fue lo que obligó al australopiteco, principalmente al afarensis, a comer carne, compitiendo con las fieras. Tuvo que agruparse socialmente, se hizo necesariamente gregario para luchar contra las fieras y por esa razón a desarrollar su cerebro. La causa de la formación de la pradera en el valle del Rift fue climática. La humedad que viene del Atlántico y que mantuvo la enorme selva boscosa de Africa, favoreció a los animales arbóreos como los monos, mientras que el clima del lado este, el valle del Rift, fue más bien seca, lo que no favoreció la selva y sí la pradera. Con ello la estimulación de los mecanismos de defensa contra las fieras, la agrupación social y el desarrollo cerebral consiguiente que tuvo su base en la formación de nuevos circuitos con su substrato de proteínas y aminoácidos esenciales más concentrados en la proteína animal, que el género homo, ya omnívoro, consiguió en la carne.

La Dra. Diamond (23) de la Universidad de California, en la conferencia que dictó entre nosotros, en la Academia Nacional de Medicina, afirmó lógicamente, que los circuitos cerebrales se interconectan por las dendritas. Mientras más desarrollo cerebral, mayor número de circuitos y, por tanto, mayor número de dendritas. En trabajos efectuados en nuestra Cátedra de Farmacología de la Universidad Central de Venezuela, la Dra. Lesbia de Zschaeck

(24), no encontró, en ratas, correlación, como lo sugería Cravioto (26) entre el desarrollo de la inteligencia la alimentación. En la cátedra, medíamos, la producción de neurotransmisores y el desarrollo de sus núcleos productores. La Dra. Diamond, trabajando en el mismo animal, demostró que para la formación de las dendritas era necesaria una ingesta proteica normal. La vida en la pradera, que comenzó desde el australopithecus africanus, lo obligó a comer carne. Se sabe que los chimpancé, en ciertas circunstancias, comen carne. Al australopiteco en la pradera, se le hizo fundamental comer carne, para sobrevivir. Desde ese momento se nota un aumento de la circulación cerebral, como se puede ver en la huellas de las arterias sobre los huesos parietales de los fósiles, que indican un mayor aporte de sangre al cerebro, que la necesita por su mayor volumen. Pero, a mayor volumen y función cerebral, mayor posibilidad de inteligencia. Es de suponer que estos individuos se hicieron cada vez más inteligentes. Cerebros con más volumen formarían cada vez más circuitos, para lo cual necesitarían no solamente el aumento del número de neuronas, por el aumento de volumen, sino cada vez mayor cantidad de dendritas para hacer los circuitos. Pero como es sabido y demostrado por los etólogos (26) la inteligencia de los animales, es proporcional al territorio que ocupan. Tanto en el hombre como en los animales, mientras más inteligentes, tienden a ocupar más territorio. El cerebro de homo erectus llegó a un desarrollo tal que en el curso de su existencia como especie, tuvo la necesidad de cubrir cada vez más territorio. El hecho de que no se hayan encontrado restos de instrumentos ni de fósiles de estas migraciones, que partieron del sudeste de Africa, su región de origen, puede deberse a que usaban instrumentos hechos de materiales perecederos, no solamente ceraunias. Con el hueso y el bambú, se pueden fabricar instrumentos mayores y más punzantes que con la piedra. El arco y la flecha no se fosilizan.

REFERENCIAS

1. Kimbel WH, Johanson DC, Rak Y. The first skull and other discoveries of australopithecus afarensis in Ethiopia. *Nature* 1994;368:449-454.
2. Science and the Citizen. *Scientific American* 1994;270:15.
3. Boucher de Perthes J. De l'homme antediluvien et des ses Oeuvres, Paris: Jung-Treuttel .

ORIGEN DEL HOMBRE

4. Schemmerling, citado por Boule M, y Valois H. en *Les hommes fossiles*. Paris: Masson et Cie 1951.
5. Mercati N. On *Ceraunia cuneata*, citado por Herizer RF en *Man's discovery of his past*. Englewood Cliffs: NJ 1962;60-68.
6. Lartet E, Christy H. *Reliquies Aquitaniae*, Being contributions to the archeology and paleontology of Perigord, Paris: 1866 .
7. Broca P, citado por Roche Lecours A. L'Hermitte F, en *L'aphasie*. Paris: Flammarion 1979.
8. Darwin Ch, en *Britannica Great Books vol 49*. Chicago: University of Chicago Press 1979.
9. Lyell Sir Ch, citado por Darwin *ibid*.
10. Boule M, Valois H. *Les Hommes Fosiles*. Paris: Masson et Cie 1952.
11. Dubois E. A transitional form between man and ape. *J Anthropological Soc of Britain and Ireland* 1896;25.
12. Teilhard de Chardin P. Youno CC. Preliminary report on the Chou Kou Tien fossiliferous deposit. *Bul Geol Soc. China* 1930;8.
13. Klein RG. *The human career*. Chicago: The University of Chicago Press 1989.
14. Dart R. *Australopithecus africanus: The man-ape of South Africa*. *Nature* 1952;115:194-199.
15. Broom R, Schepers G. *Stekfontein Ape-Man plesianthropus*. Pretoria: 1950.
16. Leaky R. *Origins EP*. New York: Dutton 1978.
17. Coppens Y. *Le singe, l'Afrique et l'homme*. Paris: Fayard 1983.
18. Harrois-Monin F. Monier F. *L'Express* 26-35 París 9 de enero de 1985.
19. Libby WF, Anderson EC, Arnold JR. Radiocarbon dating. *Science* 1949;109:227-228.
20. Le Gros Clark WE. *History of the primates*. Londres: British Museum 1960.
21. Curtis H. *Biology*. Filadelfia: Saunders 1960.
22. Coppens Y. East side story: The origin of humankind. *Scient Amer* 1994;270:62-69.
23. Rosenkrantz MR, Bismack EL, Diamond MA. Brain changes in response to experience. *Scient Amer* 1972;246:22-33.
24. Planchart A. *Arte, Ciencia y Conocimiento*. Caracas: Avola Arte S.A. Impresores 1990.
25. Cravioto J, Arrieta R. *Nutrición, desarrollo mental y aprendizaje*. Real patrono de educación y atención a deficientes. Madrid 1983.
26. Ardrey R. *The territorial imperative*. Londres: Fontana. 1976.

“Revisión de los asesores editoriales de JAMA durante 1993”

“Agradecemos aquí a los 2 952 asesores que completaron las revisiones de manuscritos en 1993.... Hubo un promedio de 16 días calendarios entre la recepción y el rechazo del manuscrito, 86 días de la recepción a la aceptación y 161 días para su publicación. Se requirió un promedio de 26 días para la revisión del experto; cada asesor manejó un promedio de 1,9 manuscritos. Cuarenta y cinco por ciento de los 4 103 manuscritos que recibimos en

1993 fueron enviados a revisión externa, la mayoría de ellos a tres expertos. Cuarenta y nueve por ciento de los manuscritos fueron rechazados sin revisión externa, 6% fueron aceptados sin asesoría externa (la mayoría editoriales por invitados e historias de las portadas). La rata total de aceptación de manuscritos en 1993 fue de 15,9% y la de los manuscritos no solicitados fue de 10,4%”. (Williams ES, Lundberg GD. *JAMA* 1994;271:1 124).