

# El proceso de trabajo en el proceso de hominización

Juan Manuel Sandoval

---

## 1. INTRODUCCION

El concepto de "hominización" nos remite a una perspectiva biologicista de la aparición del hombre en el proceso evolutivo de la vida orgánica de este planeta. Al menos así ha sido considerado por casi todos los científicos dedicados al estudio de esta cuestión (paleontólogos, antropólogos físicos, biólogos y otros).

Para el paleontólogo francés Jean Piveteau (1973:3), por ejemplo, "... la 'hominización' es el concepto que resume la complejidad de tal génesis: no solamente los estadios que marcan el progreso hacia una forma humana, o dicho de otra manera, las etapas del desarrollo anatómico de nuestro linaje, sino también los factores y las

circunstancias del despertar del fenómeno reflexivo, marca del hombre auténtico".

Un primer vistazo al hombre, dice este autor, es bastante desconcertante: "...anatómicamente, el hombre está muy cerca de los animales. Es un vertebrado, es un mamífero, y entre estos últimos, ningún zoólogo vacila en colocarlo en el orden de los primates. ¿Por qué un acuerdo 'tan general, a pesar de las diferencias entre las formas que componen este orden? Dicho de otra manera, ¿qué es un primate? Los diversos órdenes de mamíferos, como los diversos grupos del reino animal, se caracterizan por una o muchas especializaciones anatómicas: los Artiodáctilos, por sus extremidades con dígitos en número par, mientras

que éstos son impares en los Perisodáctilos; los elefantes por el desarrollo de una trompa, etcétera. En los primates no encontramos las adaptaciones que conducen a una estructura fija, sino una ausencia de especializaciones muy marcadas, una capacidad de escapar al imperio de hábitos muy explícitos”.

Considerados en sus representaciones actuales, los primates se dividen en dos sub-órdenes: los Prosimios y los Antropoides. Los primeros comprenden a los Lemúridos de Madagascar, del Africa Oriental y de las islas Indomalayas, así como a los Tarsieros de estas últimas islas. Los Antropoides agrupan a los Platrinos y a los Catarinos, es decir, a los monos del Nuevo y del Viejo Mundo, respectivamente. Los Catarinos se subdividen a su vez, en Cinomorfos (macacos, semnopitecos, babuinos, etcétera), y en Antropomorfos que incluyen a los Póngidos (gibón, orangután, gorila y chimpancé) y a los Homínidos reducidos al solo género *Homo* con una única especie, *Homo sapiens*.

La pertenencia del hombre al orden de los primates no es solamente por su semejanza anatómica, sino que se ha demostrado, tanto a nivel fisiológico como genético, su estrecha cercanía a los demás miembros de este orden, y en particular a los Antropomorfos.

Los grupos sanguíneos de tipo humano (ABO, MN y Rhesus) se encuentran, con algunas variaciones, en todas las especies de los grandes

monos (gibón, orangután, gorila y chimpancé), de tal manera, que el estudio de los factores comunes presentes en los glóbulos rojos, tanto para los sistemas comunes al hombre y a los simios, como para los sistemas puramente simioscos, nos indican que las diferentes especies de Antropomorfos actuales son brotes de ramas aisladas en momentos sucesivos de un tronco común. Cada una lleva algunas de las características de estos diferentes estados que han evolucionado hacia una diferenciación (Ruffié, 1971:71).

La cantidad de Acido Desoxirribonucleico (DNA), por otra parte, es casi la misma en todas las especies de este orden, lo mismo que la longitud del material cromosómico si se pusieran en línea todos los cromosomas de cada núcleo. Lo que varía es el cariotipo, es decir, la manera en que está repartido el material genético para formar los diferentes pares de cromosomas (*Ibid.*: 58).

La comparación de macromoléculas del hombre y del chimpancé, ha llevado a King y a Wilson (1975) a las siguientes conclusiones:

- a) Los métodos electroforéticos, inmunológicos y de secuencia aminoácida en la comparación de proteínas en estas dos especies, mostraron una gran concordancia en el parecido genético. Todo indica que el promedio de polipéptido humano es más del 99 por

- ciento idéntico a su contraparte en el chimpancé.
- b) Las secuencias no repetidas de DNA difieren más que las secuencias aminoácidas. Una gran proporción de las diferencias nucleótidas entre las dos especies puede adscribirse a redundancias en el código genético o a diferencias en regiones no transcritas.
  - c) La distancia genética entre el hombre y el chimpancé, basada en la comparación electroforética de proteínas codificadas en 44 locus, es muy pequeña, correspondiendo a la distancia genética entre especies hermanas de moscas o mamíferos. Los resultados obtenidos con otros métodos bioquímicos concuerdan con esta conclusión. Sin embargo, las diferencias anatómicas y conductuales sustanciales entre el hombre y el chimpancé han llevado a que se les clasifique en familias separadas. Esto indica que las macromoléculas y los factores anatómicos o conductuales de los organismos pueden evolucionar con tasas independientes.
  - d) Un número relativamente pequeño de cambios genéticos en los sistemas que controlan la expresión de los genes pue-

den ser los causantes de las mayores diferencias orgánicas entre el hombre y el chimpancé. Algunos de estos cambios pueden ser más el resultado del reacondo de genes en los cromosomas, que de mutaciones particulares. Los cambios evolutivos en la anatomía y el modo de vida de estas dos especies, pues, se basan con más frecuencia en cambios ocurridos en los mecanismos que controlan la expresión de los genes, que en los cambios de secuencia en las proteínas.

En otro estudio, sin embargo, se sugiere que el pariente más cercano del hombre puede ser el gorila y no el chimpancé. Miller (1977), comparó cromosomas humanos y de antropomorfos por medio de métodos de listado regional y general, incluyendo hibridación *in situ*. Los patrones de listado general de los cromosomas del gorila, chimpancé y orangután, pero no del gibón, resultaron ser similares a los humanos. Algunos resultados mostraron que los cromosomas con patrones de listado similares en diferentes especies, portan con frecuencia los mismos genes. Estos estudios mostraron que la distancia evolutiva entre el gibón y el orangután es relativamente grande, comparada con la distancia entre el orangután y los otros grandes monos, y al mismo tiempo sugieren que el hombre está emparentado más

estrechamente con el gorila que con el chimpancé.

Pero ya sea que el hombre esté emparentado más estrechamente con el chimpancé o con el gorila, y siendo clasificado como un primate más en este orden de los mamíferos, nuestra especie representa el último término de una larga evolución. El hecho de que el hombre y los Póngidos se reúnan en una división taxonómica de orden más elevado significa que derivan de un tronco, a partir del cual han divergido, poniendo de manifiesto gradualmente sus propias tendencias evolutivas.

En el momento en que se esboza la divergencia inicial y en el que se bosquejan las dos líneas de Póngidos y Homínidos, sus representantes respectivos ofrecen un gran número de características comunes, con persistencia de los rasgos del grupo original. Pero aparecen también discretas y atenuadas algunas tendencias evolutivas, propias de cada una de las líneas. Las características del primer tipo predominan entonces netamente sobre las segundas. Después, gradualmente, cada tendencia evolutiva se afirma. A lo largo de la línea de los Homínidos, los caracteres nuevos aumentan, sustituyendo poco a poco a los del grupo primitivo, y bien pronto predominan. De la misma manera, a lo largo de la línea de los Póngidos se da una aparición progresiva de rasgos característicos, pero esta línea diverge menos completamente y conserva así un gran número de caracte-

rísticas del grupo original (Piveteau, 1969:175).

Así, una comparación entre el hombre y los Póngidos actuales no ofrece, desde el punto de vista filético, ninguna significación. En este sentido, es más importante trazar los orígenes de nuestra especie, y tratar de dilucidar las características del proceso de hominización.

## 2. EL ORIGEN BIOLÓGICO DEL HOMBRE

Dentro de la clasificación zoológica inventada por Carolus Linnaeus a mediados del siglo dieciocho, el *Homo sapiens* se encuentra solo, como el único representante del género *Homò* y de la familia *Homínidae* (más comúnmente llamados homínidos); estamos privados pues, de cualquier pariente cercano, a pesar de que, como ya se mencionó, compartamos con el chimpancé o con el gorila sus formas anatómicas y más del 99% de similitudes genéticas. Leakey y Lewin (1979:28), apuntan que algo inusitado ocurrió en nuestro pasado, algo que, al mismo tiempo de hacernos el animal verdaderamente extraordinario que somos, nos dejó privados de parientes vivos; a diferencia del pasado, ningún otro homínido comparte hoy nuestro planeta con nosotros.

De acuerdo con la hipótesis conocida como la de la especie única o de un único linaje, el hombre actual

sería el resultado directo de un antecesor que se remonta a los australopitécidos. La conclusión básica de esta escuela de pensamiento evolutivo, es que la variación observada entre los homínidos del Plio-Pleistoceno puede ser explicada en términos de variabilidad temporal y regional dentro de una especie portadora de cultura. El enfoque numérico o "fenético" de esta perspectiva está ligado a la reducción computacional de grandes cantidades de datos métricos y observacionales para indicar la relativa similitud entre muestras, sin sopesar las observaciones *a priori* (Delson, 1978:517-520).

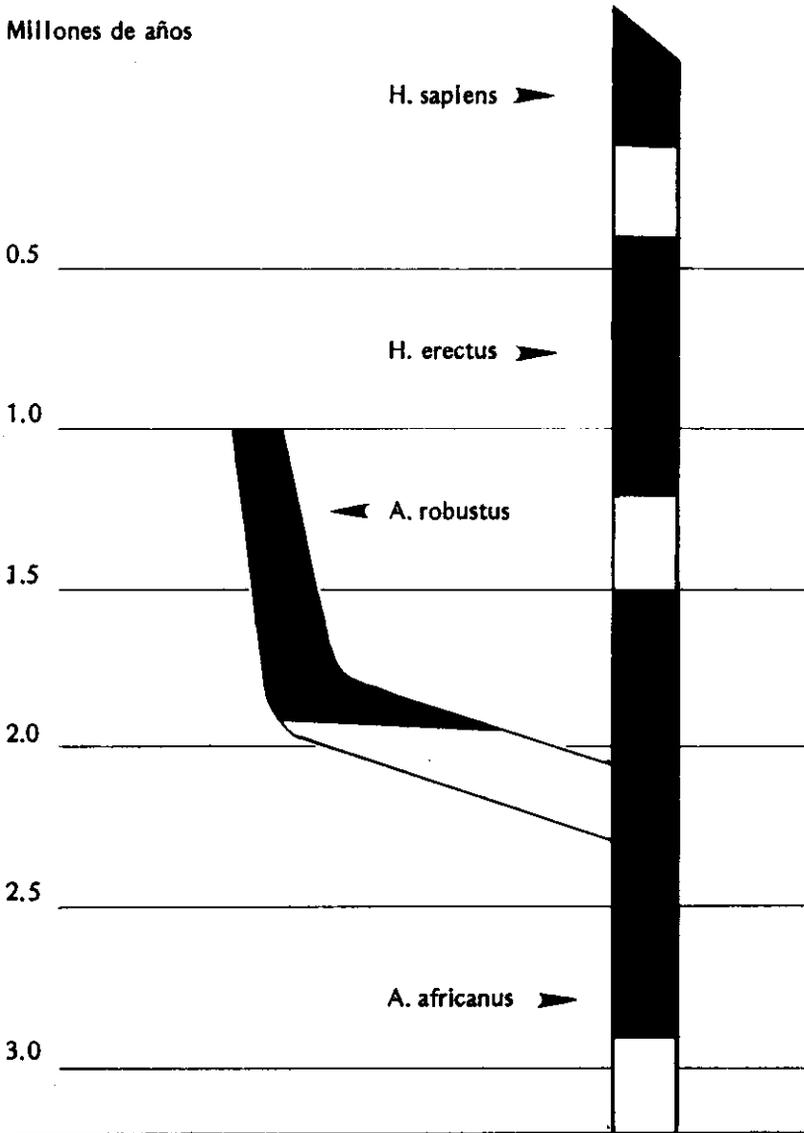
Por otro lado, existe otro modelo acerca de la filogenia de los homínidos tempranos, compartida aún más ampliamente por estudiosos del origen del hombre. En esta visión se reconocen al menos dos linajes de homínidos tempranos. En este modelo, según Delson (*op. cit.*: 520), el enfoque "cladístico" o filogenético ha sido el concentrarse en la distinción entre caracteres "ancestrales" versus "derivados" en la evaluación de sus relaciones, y cuyo método ha sido desarrollado junto con una cantidad de aspectos más controversiales, aunque menores. En palabras más suscintas, el enfoque "cladístico" mantiene que las especies deberían ligarse filéticamente solo si comparten caracteres que puedan ser denominados "derivados" por medio de su comparación con otros miembros del grupo al cual pertenecen. Para aplicar este esquema a un conjunto real de especies con muchos

caracteres, es necesario recurrir a métodos para determinar qué caracteres son "ancestrales" en un grupo.

La teoría de la especie única, expuesta por Brace (1973) y Wolpoff (1968), reconoce solamente una rama en el árbol homínido (ver figura 1) y la existencia de sólo una especie de homínido a la vez. Recientemente, sin embargo, Brace (1979) ha aceptado la ramificación de *Australopithecus robustus*, debido a que es demasiado diferente a los tipos *Homo* que siguen, para caber en la línea principal. Brace no acepta a *Homo habilis* como una especie válida.

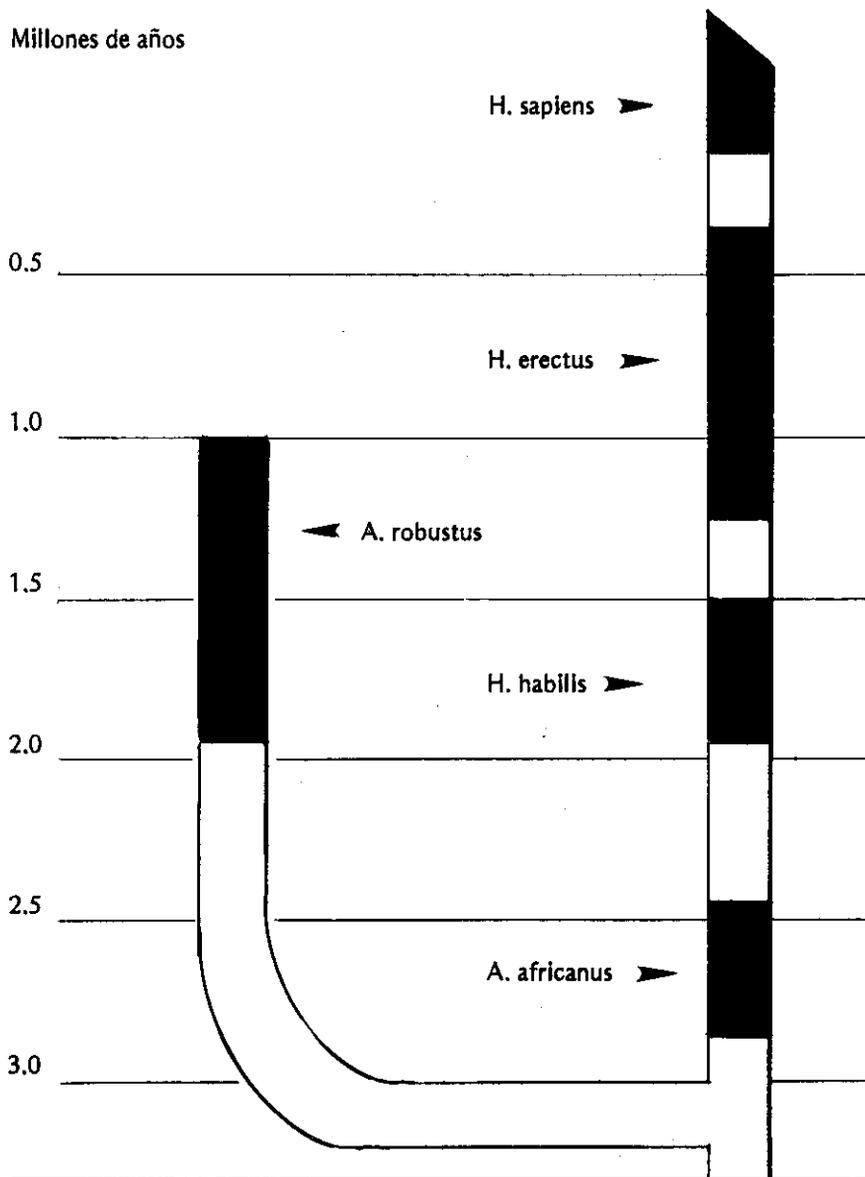
Dentro del segundo modelo, se presentan cuatro perspectivas. La primera refleja la opinión de John Robinson (1972) que intenta solucionar la contradicción que resulta de la observación que los tipos robustos (*A. robustus*) tengan molares más "primitivos" que los tipos gráciles (*A. africanus*), aunque, en la evidencia de las cuevas sudafricanas, éstos sean más antiguos. La solución es colocar al tipo robusto correctamente en su época (entre dos y un millón de años de antigüedad) y suponer un ancestro común con el tipo grácil (ver figura 2).

La segunda perspectiva de este modelo, aceptada ampliamente en los años 1960's y 1970's, refleja un gran consenso de que el *A. africanus* fue el ancestro del *A. robustus* y de *Homo habilis* (ver figura 3). Eldredge y Tattersall (1975), por ejemplo, concluyen que el australopiteco "grácil" corresponde muy estrechamente al morfo-



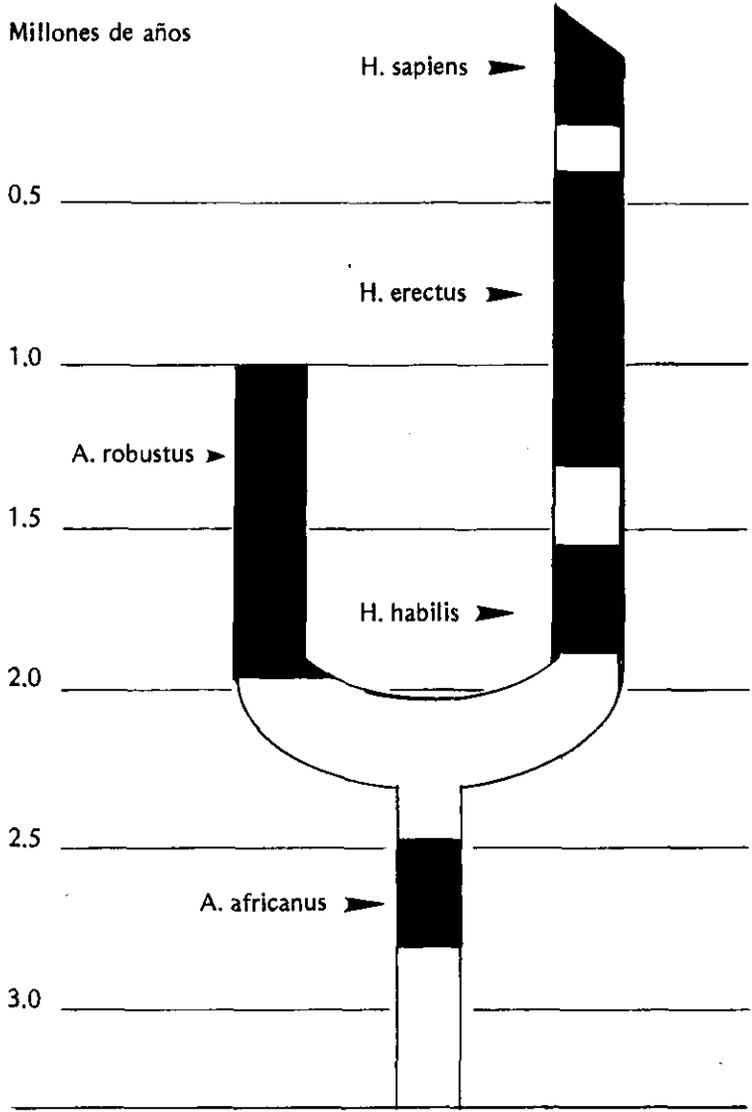
Fuente: Johanson y Edey, 1981

Figura número 1



Fuente: Johansen y Edey, 1981

Figura número 2



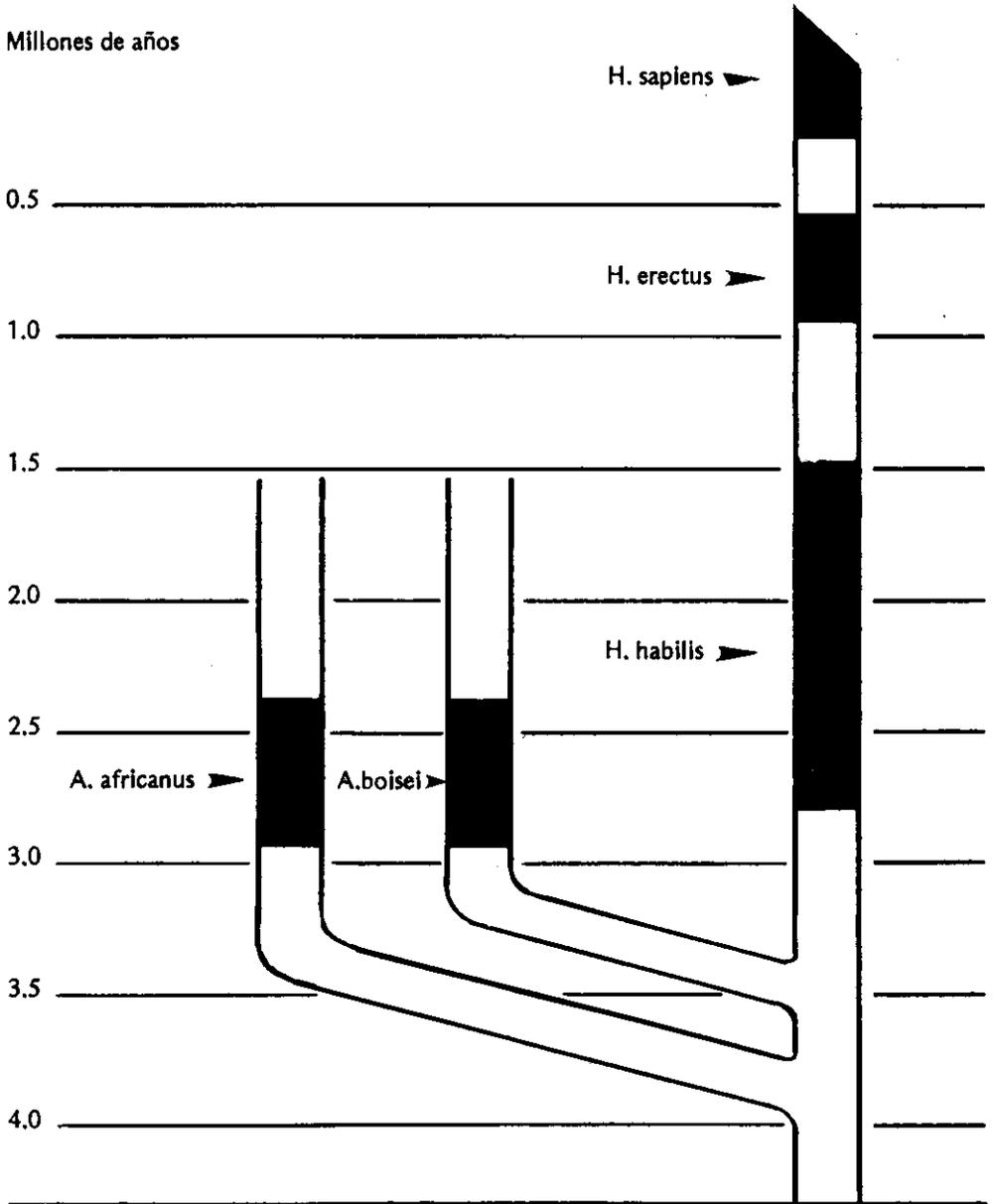
Fuente: Johanson y Edey, 1981

Figura número 3

tipo "ancestral" para *Hominidae*. En la forma y ligereza del cráneo, en la cara y en los dientes reducidos (comparados a los de los Póngidos), en los amplios molares con cúspides bajas y cara oclusal expandida, y en las mandíbulas reforzadas fuertemente, estos autores encontraron que los caracteres conocidos de los homínidos tempranos del tipo "grácil", encajaban muy bien con los del morfotipo que postulaban. Y, por el otro lado, colocaron a las formas del "robusto" como un linaje "derivado", que comparte con el tipo "grácil", una gran reducción en la dentición anterior, en la molarización de los premolares, en los molares planos y expandidos con una reducción del desgaste deformante, en el ortognatismo y en los factores de la caja craneal.

El análisis de estos autores concuerda con el de Wallace (1975), quien, en esencia, ha descrito un "morfotipo" de la dentición homínida temprana, donde los factores "ancestrales" son intermedios entre los dos puntos terminales. Aunque parte de esta determinación de polaridad descansa en la evidencia temporal, la morfología de los australopitécidos "gráciles" indica que éstos tienen condiciones "ancestrales", mientras que las formas "robustas" y la posterior especie *Homo* son "derivados" en diferentes direcciones. En otras palabras, siguen diferentes tendencias en morfología, la cual también encaja muy bien con su situación temporal.

La tercera perspectiva se sitúa a partir del descubrimiento del famoso cráneo 1470 de *Homo habilis*, fechado en cerca de dos y medio millones de años por Richard Leakey y Roger Lewin (1977:85), quienes plantean que "...en términos de descubrimiento fósil, el cráneo 1470 (así llamado por su número de registro en el Museo Nacional de Kenya), tiene un predecesor, un individuo que fue encontrado en 1961 en la famosa cañada de Olduvai en Tanzania. Este hallazgo fue importante porque, aunque la caja craneana no estaba completa, era obvio que había vivido alrededor de hace uno a tres millones de años; este individuo fue llamado eventualmente *Homo habilis*. Esta fue la primera evidencia de que algunos miembros tempranos del linaje humano fueron contemporáneos de los australopitécidos, no descendientes como generalmente se creía. Aunque este hallazgo del *Homo habilis* fue excitante, al mismo tiempo era frustrantemente incompleto. Para que el desarrollo de una nueva teoría de la evolución humana fuera persuasiva realmente, se necesitaba descubrir un espécimen mejor y más completo. Este resultó ser el 1470 (. . .). Al igual que el *Homo habilis* de Olduvai, el 1470 tiene un cráneo grande y puede ser colocado sin error en la vía hacia los humanos modernos. Verdaderamente existen razones para clasificarlo como *Homo habilis*: los cráneos de Olduvai y Turkana (el 1470) son restos de la misma especie. Pero el punto fascinante del 1470 es que vivió al



Fuente: Leakey y Lewin, 1977

Figura número 4

menos hace dos y medio millones de años, y posiblemente más cerca de los tres, y tenía un cerebro aún mayor (800 cc) que el *Homo habilis* original de Olduvai". (Subrayado mío).

En esta visión se coloca pues, al *Homo habilis* como contemporáneo de los australopitécidos con los cuales tuvo un antecesor común, aún no conocido (ver figura 4).

Otro hallazgo, también muy importante, realizado por Donald Johanson (1981), muestra una cuarta perspectiva en este modelo filogenético de los homínidos. Esta perspectiva sitúa a los australopitécidos, tanto "gráciles" como "robustos", y a *Homo*, en dos ramas diferentes, con un antecesor común. Este antecesor, denominado *Australopithecus afarensis*, del cual "Lucy" es su mejor representante,<sup>1</sup> se sitúa entre cuatro y tres millones de años de antigüedad, mientras que los *A. africanus* se encuentran entre 2.7 y 2.2 millones, y los *A. robustus* entre 2.1 y 1.0 Johanson (*op. cit.*) y White (1978),

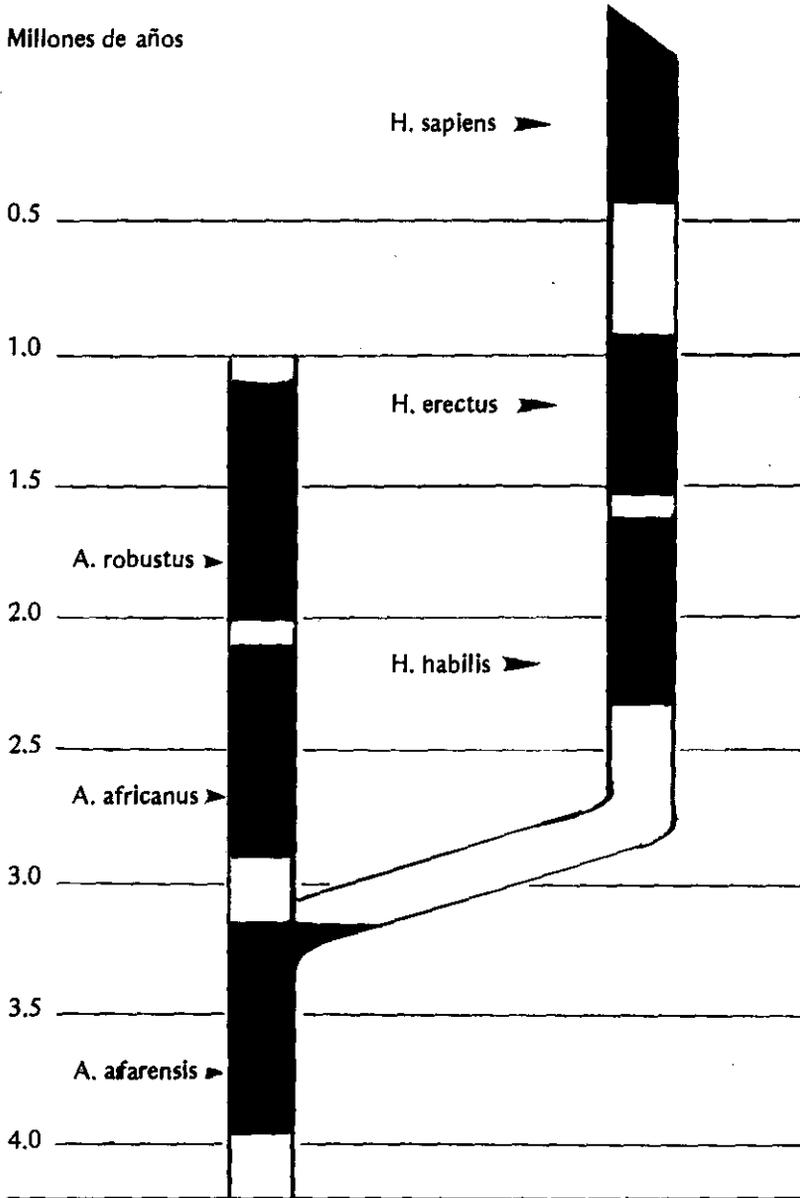
plantean que *A. afarensis*, el homínido conocido más primitivo y más antiguo, fue ancestral a los demás. Argumentan que la molarización creciente fue un fenómeno australopitécido tardío, y que han ubicado a los tipos que lo muestran de una manera razonable, con *A. robustus*, el más fuertemente "molarizado", al fin de esa línea. Esto deja a los tipos *Homo* con los molares esencialmente sin cambios, a partir de aquellos de sus ancestros *A. afarensis*, en una línea propia, con las especies más avanzadas de *erectus* y *sapiens* evolucionando de *Homo habilis*. Los primeros instrumentos fabricados son una invención de *Homo*, no de los australopitécidos (ver figura 5).

Teniendo pues una idea general de las teorías del origen biológico del hombre, y aceptando a esta última como la más cercana a la realidad, se hace necesario regresar a la cuestión inicial: la emergencia del hombre en el proceso de hominización.

### 3. EL FENOMENO REFLEXIVO EN EL PROCESO DE HOMINIZACION

De acuerdo con algunos autores, el problema de los orígenes humanos implica dos fases. En la primera se produce una individualización y una acentuación, a partir de los elementos del tronco común con los Póngidos, de las tendencias evolutivas características, desde el punto de vista anatómico, de los homínidos. En el segundo

<sup>1</sup> Se le denominó "Lucy" a este hallazgo en honor a una canción de los Beattles. Para Leakey y Lewin, "Lucy" es posiblemente un miembro de una forma tardía de *Ramapithecus*, y que situarla como el antecesor tanto de *A. africanus* y *A. robustus*, como de *Homo* es altamente controversial. "Nosotros —dicen los autores— sentimos que hay fuertes razones para no aceptarlo".



Fuente: Johanson y Edey, 1981

Figura número 5

tiempo se produce la emergencia del poder reflexivo.

Siguiendo este planteamiento, la emergencia del poder reflexivo sería el momento culminante del proceso mismo de hominización. ¿Pero cómo surge este poder reflexivo? Los naturalistas como Lucien Cuénot, y los filósofos como Bergson han señalado que con el hombre la vida entra en una nueva fase, la *fase instrumental*. Antes del hombre, el instrumento no es desconocido, ya que toda especialización anatómica es uno de ellos, pero en el animal el instrumento permanece confundido con el organismo que lo utiliza. Cada linaje zoológico representa la transformación de un órgano, algunas veces del cuerpo entero, en un instrumento. Con el hombre, el instrumento deviene exterior al cuerpo y las consecuencias de tal hecho son capitales.

El hombre, dice Piveteau (1973: 5), puede fabricar innumerables útiles, variar de esta manera al infinito su acción sin modificar su tipo de organización, e igualar la diversidad del mundo animal.

Todos los caracteres fundamentales del grupo humano derivan de un factor preponderante, según este autor, el factor síquico. El hombre está dotado del pensamiento reflexivo: cada conciencia humana posee la facultad de replegarse sobre ella misma, de discernir las reglas y las condiciones de su acción. Hay una evidente relación entre este poder de reflexión y el descubrimiento del instrumento

artificial que ha permitido a la especie humana conquistar el mundo, y es la reflexión la que ha hecho posible esta forma original de ligazón que distingue al conjunto humano de los otros grupos de seres vivos. Tales son, de acuerdo con Piveteau, sumariamente analizadas las características de lo que se ha convenido en llamar el fenómeno humano.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> En esta perspectiva coinciden la mayoría de los estudiosos del origen humano, aunque sus enfoques teóricos sean de cualquiera de los dos modelos ya analizados en el apartado anterior (Cf. Howells, 1973; Washburn y Moore, 1974; Pilbeam, 1972; entre otros, además de los ya citados). Para Jerison (1975:28), por ejemplo, "...el aspecto peculiarmente humano de "homo faber" no está en el comportamiento de fabricar y usar instrumentos, sino en la actividad cognitiva asociada: planear el instrumento, juzgar su calidad, y aplicar la información transmitida culturalmente a su construcción. La fabricación de instrumentos puede ser una condición necesaria para asumir que se ha logrado un particular estadio de la hominización (aunque esto pueda ser debatido), pero no es una condición suficiente a menos que se apliquen otros principios evolutivos al argumento (...). Entre estos principios evolutivos está la hipótesis "uniformitaria" que plantea que las leyes que gobiernan la operación actual del universo fue-

Pero, ¿cómo se dio este proceso de desarrollo instrumental y del pensamiento reflexivo que caracterizaría lo que se ha denominado proceso de hominización? Como un carácter de diagnóstico de esta cuestión se ha tomado el mayor tamaño cerebral que el hombre posee, aunque en las fases iniciales de la evolución de la serie de los homínidos, y durante largo tiempo después de haberse separado *Homo* como una radiación adaptativa distinta, es difícil que el cerebro haya podido ser mayor que el de los grandes monos antropomorfos, sino a partir del Plioceno (10 a 2 millones de años a.d.n.e.), y particularmente del Pleistoceno temprano (2 millones de años a.d.n.e.) en que la expansión cerebral se hizo más acelerada.

La capacidad craneal de los miembros tanto vivos como extintos de la familia Hominoidea ha creado mucho interés y apreciable controversia. Se-

ron las mismas en tiempos pasados. De esta hipótesis uno puede argüir que los instrumentos y otros artefactos fósiles nos dan evidencias acerca de la evolución del cerebro humano: las relaciones conductuales. El silogismo es simple. Ya que los seres humanos fabrican instrumentos al usar sus habilidades cognitivas ( y otras), y ya que el "uniformitarianismo" es asumido, obviamente los instrumentos "fósiles" trabajados indican la evolución de habilidades cognitivas "Homólogas".

gún Tobias (1968), algunos autores como Keith y Vallois han planteado que existe un "Rubicón cerebral" entre los póngidos y los homínidos. Para el primer autor, el "Rubicón" del tamaño cerebral era de 750 cc, mientras que para Vallois era de 800 cc. Otros investigadores, tales como Straus y Dart, han rechazado enfáticamente esta noción del "Rubicón cerebral". Además, estudios realizados recientemente han eliminado, de hecho, el hiato entre la capacidad craneal más grande registrada en un mono (752 cc) y la capacidad más pequeña registrada en un miembro de la especie *Homo erectus* (750 cc). Cuando los australopitécidos son tomados en consideración, la muestra de las capacidades (435-562 cc) cae dentro del rango de las capacidades de los póngidos. Y entonces, el rango de las capacidades craneales de éstos se traslapa con la parte inferior del rango de las capacidades de los homínidos: no existe una línea divisoria entre el tamaño del cerebro de los monos vivientes y el de los primeros ancestros fósiles del hombre.

Sin embargo, aunque no provee ningún límite claro entre los póngidos y los homínidos, la capacidad craneal parece haber sido uno de los caracteres más significativos que distinguen entre varias formas primarias de homínidos.

Todos los autores están de acuerdo que este incremento del cerebro fue posible dentro de un complejo morfológico, fisiológico y psicológico, entre los que va en primer lugar la

relación postura erecta-cerebro-mano, en correlación con la locomoción bípeda. Así, lo primero en lo que se interesaron los investigadores, fue en el aspecto anatómico para intentar explicar, por medio de los cambios de este tipo, el proceso de hominización. Es decir, el interés estaba enfocado a encontrar los cambios anatómicos que trajo consigo la separación del género *Homo* del tronco común.

Así, uno de los principales aspectos del análisis ha sido el de las transformaciones del cráneo, que son también, en gran parte dependientes de la posición vertical. El desplazamiento del *Forámen magnum* con relación a la cabeza, cuya orientación sensorial debe funcionalmente quedar constante, entraña una rotación de la nuca que aleja el occipital cartilaginoso del parietal, creando un hiato donde se desarrolla el occipital membranoso. La arquitectura de la cara y del maxilar y de la mandíbula se modifica correlativamente, el prognatismo se desvanece. Como el *Forámen magnum* se halla en la parte posterior del cráneo en los mamíferos ordinarios, en la parte postero-inferior en los primates cuadrúpedos y en la parte inferior en el hombre, es ésta una correlación evidente de la estación erecta.

¿Cómo se da este proceso evolutivo del *Forámen magnum* hacia la parte inferior del cráneo en el hombre? Para Delattre y Fenart (1960), la situación inferior de nuestro *Forámen magnum* es la causa o la consecuencia

de la flexión de la base del cráneo. El fenómeno capital para el crecimiento del cráneo, es el sentido en el cual evoluciona, en los ejes vestibulares, un punto determinado de la parte posterior del cráneo (asterión o inión, por ejemplo). Para el lado izquierdo del cráneo, una relación ontogenética a tales puntos en el sentido de las manecillas del reloj, se conoce con el nombre de rotación positiva, y como negativa, la rotación en el sentido contrario. La primera acompaña a la aparición de la posición erecta, mientras que la segunda, por el contrario, se aleja de ella. Así, se ha demostrado que en los Póngidos la rotación era negativa (después de un inicio de rotación positiva), y en el hombre actual es siempre positiva.

Tenemos pues que el carácter común a la situación del *Forámen magnum* debajo del cráneo, la inclinación del forámen y la flexión de la base del cráneo, es su correlación con la estación erecta (Olivier, 1968:109-110). Sin embargo, la estación erecta dejó de actuar sobre ciertas regiones del cráneo del hombre moderno antes de que el *Forámen magnum* alcanzara su orientación actual (Delattre y Fenart, 1968:20).

La forma del cráneo está pues en relación con la posición del cuerpo del individuo, de su modo de estación y de locomoción; en el hombre, la forma definitiva del cráneo es adquirida por maduración de los huesos que se modelan en relación con la posición más o menos erecta del cuerpo, y en

ese momento los cambios de forma del cráneo tendrán una influencia directa sobre los cambios del cerebro (DeLattre y Fenart, 1960:14). Así, enderezarse es un acto voluntario pero, mantenerse derecho, permaneciendo inmóvil o desplazándose, no necesita de la misma participación del córtex. Es bajo control cortical, pero obedece a mecanismos subcorticales, que pone en juego los centros motrices automáticos.

Para comprender esto habría que distinguir el mecanismo de mando de la estación erecta y su mantenimiento, los mecanismos posturales y la locomoción en verticalidad. La primera es cortical: es el desarrollo, en el hombre, de las áreas del esquema corporal que se localizan en la región parietotemporal. También ahí se encuentran los sistemas de equilibrio. La segunda particularidad neurológica es de orden embriológico: la región que primero se mieliniza es la que corresponde a la sensibilidad y a la motricidad segmentarias del tronco. Los procesos de mielinización se continúan por las áreas segmentarias de la cadera, después las del cuello y del miembro superior. Las últimas regiones en mielinizarse son aquellas del esquema corporal. Es en este último lugar que el ser erecto se sabe erecto. La última particularidad, es que los haces extrapiramidales que toman su origen en el tronco cerebral no pasan, con la excepción del vestíbulo espinal, el piso de la médula cervical. El haz rubroespinal y los otros haces, desarrollados en los seres cuadrúpedos son, en el

hombre, reducidos. ¿No será porque la estación erecta ha disociado completamente las funciones de los miembros anteriores y posteriores? La postura y la locomoción no obedecen a las mismas regulaciones que la prehensión, que deviene independiente, y confiere a la erección del cuerpo su plena originalidad (Holloway, 1970; Jerison, 1973; Tobias, 1971; entre otros).

Es decir, el bipedismo, al liberar los miembros anteriores de su servidumbre locomotriz, los convirtió exclusivamente en órganos de exploración, contacto y descubrimiento, capaces de proporcionar al cerebro material informativo suplementario, contribuyendo de este modo al más eficaz funcionamiento y, como consecuencia, posiblemente también al desarrollo del neopallio (Arambourg, 1968:104).

Entonces, el desarrollo del córtex cerebral parece correlativo a estos dos hechos: posesión de un apoyo bípedo constante, y de una mano independiente de la locomoción. Estas dos características, sin embargo, tienen ya antecedentes profundos en el orden primate, mismos que facilitaron su desarrollo específico en los homínidos (Cf. Napier, 1962 y 1967).

#### 4. EL PROCESO DE TRABAJO EN EL PROCESO DE HOMINIZACION

Según Piveteau (1968), el diálogo entre la mano independiente de la loco-

moción y el cerebro, de una mano y un cerebro inacabados y que van a perfeccionarse mutuamente mediante impulsos alternativos y correlativos durante los cuales, tanto uno como la otra tomarán la delantera, no resulta inteligible si no existiera entre ambos un intermediario: *la herramienta*. Sin embargo, apunta Piveteau, el instrumento no es la prueba ni el resultado de la hominización, sino uno de sus factores.

Pero, ¿son estos aspectos de desarrollo anatómico, fisiológico y psicológico, mencionados en el apartado anterior, los que caracterizan al proceso de hominización? ¿Se puede hablar de hominización a partir del mero desarrollo de estos aspectos biológicos y psicológicos? ¿o es que éstos caracterizan más bien a un proceso de especiación y de especialización, dentro de la *no* especialización del orden primate? ¿Es el aspecto reflexivo del hombre un mero resultado de la relación dinámica entre la posición y locomoción bípeda, la forma del cráneo, el crecimiento de las áreas del cerebro, y la mano liberada de la locomoción, lo que le permite manipular instrumentos?; y, finalmente, ¿cómo se puede decir que la herramienta o los instrumentos incidan en este proceso de hominización, sin que se precise su acción en el proceso de producción y de reproducción del hombre mismo?

Ya Engels (1975), en su trabajo acerca de *El Papel del Trabajo en la Transformación del Mono en Hombre*,

planteaba que "...el trabajo es la fuente de toda riqueza (...) Lo es, en efecto, lo mismo que la naturaleza, que provee de materiales que él convierte en riqueza. Pero el trabajo es muchísimo más que eso. Es la condición básica y fundamental de toda la vida humana. Y lo es en grado tal que, hasta cierto punto, debemos decir que el trabajo ha creado al propio hombre" (p. 211).

Podemos preguntarnos, ¿qué significa esto? Después de hacer una ingenua descripción (producto de los descubrimientos de su tiempo) de cómo se dio la posición erecta y se liberó la mano en épocas prehistóricas, Engels menciona cómo la adaptación de la mano fue fundamental para el desarrollo del hombre mismo, no obstante en algunos otros primates el uso de las manos es importante y existe cierta división en el empleo de éstas con respecto de las extremidades posteriores.

Engels plantea que, a pesar de ello, "...aquí es precisamente donde se ve cuán grande es la distancia que separa la mano rudimentaria de los monos, incluso la de los antropoides superiores, de la mano del hombre, perfeccionada por el trabajo durante centenares de miles de años. El número y la disposición general de los huesos y de los músculos son los mismos en el mono y en el hombre, pero la mano del salvaje más primitivo puede realizar centenares de operaciones que no pueden ser realizadas por la mano de ningún mono. Ni una sola mano de simio ha

construído jamás un cuchillo de piedra, por tosco que fuese" (p. 212).

"...Por eso —dice Engels— las operaciones, para las que nuestros antepasados gradualmente aprendieron a adaptar sus manos durante muchos miles de millones de años de transición desde el mono al hombre, sólo pudieron ser, en un principio, operaciones sumamente sencillas (...) Antes de que el primer trozo de sílex hubiese sido convertido en cuchillo por la mano del hombre, debió haber pasado un período de tiempo tan largo que, en comparación con él, el período histórico conocido por nosotros parece insignificante. Pero se había dado ya el paso decisivo: *la mano llegó a ser libre* y podía adquirir cada vez más destreza y habilidad; y ésta mayor flexibilidad adquirida se transmitía por herencia y aumentaba de generación en generación" (*Ibid*).

"...Vemos, pues, —apunta Engels— que la mano no es sólo el órgano del trabajo; *es también producto del trabajo* (...) Pero la mano no existía por sí misma. Era únicamente miembro de un organismo entero y sumamente complejo. Y lo que beneficiaba a la mano beneficiaba también a todo el cuerpo servido por ella" (pp. 212-213).

Así, por un lado, continúa Engels, "...el perfeccionamiento gradual de la mano del hombre y la adaptación proporcional de los pies a la marcha en posición erecta repercutieron indudablemente, en virtud de dicha correlación, sobre otras partes del organis-

mo". Y, por otro lado, "...con cada nuevo progreso, el dominio sobre la naturaleza, que comenzó con el desarrollo de la mano, con el trabajo, amplió el horizonte del hombre, haciéndole descubrir constantemente en los objetos nuevas propiedades hasta entonces desconocidas (...) el desarrollo del trabajo, al multiplicar los casos de ayuda mutua y de actividad conjunta, y al mostrar así las ventajas de esta actividad conjunta para cada individuo, tenía que contribuir forzosamente a agrupar aún más a los miembros de la sociedad. En resumen, los hombres en formación llegaron a un punto en que *tuvieron algo que decirse unos a otros*" (pp. 213-214).

Así, según Engels, "primero el trabajo, luego y con él el lenguaje articulado, fueron los dos estímulos principales bajo cuya influencia el cerebro del mono se fue transformando gradualmente en cerebro humano (...) y a medida que se desarrollaba el cerebro, se desarrollaban también sus instrumentos más inmediatos: los órganos de los sentidos. El desarrollo del cerebro y de los sentidos a su servicio, la creciente claridad de conciencia, el poder de abstracción y de discernimiento cada vez mayores, reaccionaron a su vez sobre el trabajo y el lenguaje, estimulando más y más su desarrollo" (pp. 214-215).

Hasta aquí podemos ver que este proceso, acerca de la interacción de los aspectos anatómicos, fisiológicos y psicológicos perfeccionados mutuamen-

te, y con los instrumentos como intermediarios tal y como lo plantean los paleontólogos, se presenta un tanto abstraída del proceso que ha permitido la realización del hombre como tal, es decir de su hominización a partir del filum de los homínidos: esto es, *el proceso de trabajo*, como lo plantea Engels.

Todas las formas de vida se sostienen a sí mismas en su medio ambiente natural; y entonces todas realizan actividades con el propósito de apropiarse de los productos naturales para su propio uso. Las plantas absorben humedad, minerales y luz solar; los animales se alimentan de la vida vegetal o cazan a otros animales. Pero tomar los materiales de la naturaleza ya hechos, no es trabajo; *trabajo* es una actividad que altera estos materiales de su estado natural para mejorar su uso. El pájaro, el castor, la araña, la abeja y la termita, al construir nidos, presas, redes y panales se puede decir que todo eso es trabajar. Entonces, la especie humana comparte con otras especies la actividad de actuar sobre la naturaleza de manera tal que cambia sus formas para hacerla más adecuada a sus necesidades.

Sin embargo, lo que es importante acerca del trabajo humano no es su similitud con el de otros animales, sino las diferencias que lo marcan como el opuesto polar.

“El trabajo —escribió Marx en el primer tomo de *El Capital* (1972: 130)— es en primer término, un proceso entre la naturaleza y el hombre,

proceso en que éste realiza, regula y controla mediante su propia acción su intercambio de materias con la naturaleza. En este proceso, el hombre se enfrenta como un poder natural con la materia de la naturaleza. Pone en acción las fuerzas naturales que forman su corporeidad, los brazos y las piernas, la cabeza y la mano, para de ese modo asimilarse, bajo una forma útil, para su propia vida, las materias que la naturaleza le brinda. Y a la par que de ese modo actúa sobre la naturaleza exterior a él y la transforma, transforma su propia naturaleza, desarrollando las potencias que dormitan en él y sometiendo el juego de sus fuerzas a su propia disciplina. Aquí —dice Marx—, no vamos a ocuparnos, pues no nos interesan, de las primeras formas de trabajo, formas instintivas y de tipo animal (. . .) Aquí partimos del supuesto del trabajo plasmado ya bajo una forma en la que pertenece exclusivamente *al hombre*. Una araña ejecuta operaciones que semejan a las manipulaciones de un tejedor, y la construcción de los panales de las abejas podría avergonzar, por su perfección, a más de un maestro de obras. Pero, hay algo en el que el peor maestro de obras aventaja, desde luego, a la mejor abeja, y es el hecho de que, antes de ejecutar la construcción, la proyecta en su cerebro. Al final del proceso de trabajo, brota un resultado que antes de comenzar el proceso existía ya *en la mente del obrero*; es decir, un resultado que tenía ya existencia *ideal*. El obrero no se limita a hacer

cambiar de forma la materia que le brinda la naturaleza, sino que, al mismo tiempo, *realiza en ella su fin*, fin que él *sabe* que rige como una ley las modalidades de su actuación y al que tiene necesariamente que supeditar su voluntad”.

El trabajo humano es entonces consciente y tiene un propósito, mientras que el trabajo de otros animales inferiores es en gran medida, instintivo. Las actividades instintivas son innatas más que aprendidas, y representan un patrón relativamente inflexible para la liberación de energía al recibir estímulos específicos. En el trabajo humano, en contraste, el mecanismo director es *el poder del pensamiento conceptual*, originado en un sistema nervioso central excepcional. Como han apuntado muchos investigadores, principalmente antropólogos, la estructura física del antropoide no está adecuada enteramente a la fabricación y uso de instrumentos. La mano del simio es un instrumento adecuado, relativamente tosco, y debido a que las extremidades inferiores así como las superiores poseen pulgares oponibles, se ha dicho que el mono tiene 4 manos. Pero, no es en las manos o en la postura que subyace la ventaja humana. Entre las diferencias físicas entre los hombres y los monos, está el relativo engrandecimiento pronunciado de la parte frontal y de las parietales de los hemisferios cerebrales, lo cual es más importante en la capacidad humana para el trabajo bien concep-

tualizado, anticipado e independiente de la guía del instinto. Aquí juega un papel muy importante la asimetría cerebral que permite incrementar la superficie del cerebro.

“Los hombres que fabrican instrumentos de tipo estándar —como apunta Oakley (1964:4)— deben haber formado en sus mentes imágenes de los fines para los cuales trabajan. La cultura humana (...) es el resultado de esta capacidad de pensamiento conceptual”.

Es verdad, como lo han demostrado los experimentos en conducta animal, que los animales no están enteramente desprovistos del poder de aprendizaje, o de concebir ideas rudimentarias, o de resolver problemas simples (Cf. Sluckin, 1973; Griffin, 1976; entre otros). Entonces, una creatura con un sistema nervioso tan primitivo como la lombriz, puede aprender a cruzar un laberinto; los chimpancés pueden ser estimulados para “inventar” y fabricar instrumentos, tales como extensiones-de palos que les permitan alcanzar comida, o amontonar cajas con el mismo propósito. Y aún pueden ser capaces de comunicar ideas simples a través de juegos geométricos, computadoras o el lenguaje de los sordomudos (Cf. Gardner y Gardner, 1975; Linde, 1976). Como resultado de ello, algunos antropólogos y fisiólogos han llegado a concluir que la diferencia entre el animal humano y el no humano no es una diferencia en *tipo* sino en *grado*. Pero cuando una diferencia de gra-

do es tan enorme como el hiato que existe entre las capacidades conceptuales y de aprendizaje de los humanos y aun lo más adaptable de otros animales, esto puede ser considerado propiamente como una diferencia en tipo. Y, podemos añadir aquí, cualesquiera capacidades de aprendizaje que puedan ser estimuladas en los animales a través de formas ingeniosas de tutela humana, no se ha probado que sea posible estimular en ellos una capacidad para manejar representaciones simbólicas, especialmente en su forma más alta, el lenguaje articulado. Sin símbolos y lenguaje, el pensamiento conceptual permanece rudimentario y, más aún, no puede ser transmitido libremente a través del grupo o a generaciones posteriores.

Según Leslie White (1949:48), “. . . la cultura sin continuidad de experiencias es, por supuesto, imposible. ¿Pero qué suerte de continuidad de experiencias es prerequisite para la cultura? No es la continuidad que viene de la comunicación de experiencias por imitación, porque esto lo encontramos entre los monos. Claramente, es la continuidad en el lado subjetivo más que en el objetivo (. . .) Es el símbolo, particularmente en forma de palabra, el que provee este elemento de continuidad en la experiencia-instrumento del hombre. Y, finalmente, es el factor de continuidad en la experiencia-instrumento en el hombre que ha hecho posible la acumulación y el progreso, o en resumen, una cultura material”.

Entonces, el trabajo como acción de propósito, guiada por la inteligencia, es el producto especial de la humanidad. Pero la humanidad es ella misma el producto especial de esta forma de trabajo. “Al actuar en el mundo externo y cambiarlo, el hombre cambia al mismo tiempo su propia naturaleza”, escribió Marx en *El Capital*.

El trabajo que trasciende la mera actividad instintiva es entonces la fuerza que creó a la humanidad y la fuerza por la cual la humanidad creó al mundo tal y como lo conocemos.

Según Braverman (1974), la posibilidad de las diversas formas sociales que han surgido y pueden aún surgir, dependen del análisis sobre la característica distintiva del trabajo humano. Donde la división de la función en otras especies animales ha sido asignada por la naturaleza y marcada en el genotipo en la forma de instinto, la humanidad es capaz de una variedad infinita de funciones y división de la función sobre bases de asignaciones familiares, de grupo y sociales. En las otras especies, la fuerza directriz y la actividad resultante, instinto y ejecución, son indivisibles. La araña que teje su red de acuerdo con una urgencia biológica no puede delegar esta función a otra araña; realiza esta actividad porque está en su naturaleza. Pero para los hombres y las mujeres, cualquier patrón de trabajo instintivo que puedan haber tenido al inicio de su evolución ha sido atrofiado o sumergido por formas sociales. En los

humanos, entonces, al contrario de los animales, la unidad entre el motivo de la fuerza de trabajo y el trabajo mismo no es inviolable. La unidad de concepción y ejecución puede disolverse. La concepción aún precede y gobierna a la ejecución, pero la idea que es concebida por uno, puede ser ejecutada por otro. La fuerza de trabajo motriz permanece en la conciencia humana, pero la unidad entre los dos puede ser rota en el individuo y ser reasumida en el grupo, el taller, la comunidad y la sociedad en su totalidad.

Finalmente, la capacidad humana para ejecutar trabajo, —que Marx llamó “fuerza de trabajo”, no debe ser confundida con el poder de algún agente no humano, sea natural o hecho por el hombre. El trabajo humano, ya sea ejercido directamente o almacenado en productos tales como herramientas, maquinaria, o animales domesticados, representa el único recurso de la humanidad en su confrontación con la naturaleza. Entonces, para los humanos en sociedad, la fuerza de trabajo es una categoría especial, separada e incambiable con cualquier otra, simplemente porque es humana. Únicamente aquel que es el dueño del trabajo de otros confundirá la fuerza de trabajo con cualquier otro agente para realizar una tarea, porque para él, el vapor, el caballo, el agua, o el músculo humano que mueven su máquina son vistos como equivalentes, como “factores de la producción”. Para los individuos que asignan su propio trabajo (o una comunidad

que hace lo mismo), la diferencia entre usar fuerza de trabajo y cualquier otra fuerza, es una diferencia en la cual cambia la economía entera. Y desde el punto de vista de la especie como una totalidad, esta diferencia es también crucial, ya que cada individuo es el propietario de una porción de la fuerza de trabajo total de la comunidad, de la sociedad y de la especie (*Ibid*).

Así, liberado de las rígidas vías dictadas en los animales por el instinto, el trabajo humano deviene indeterminado, y sus diversas formas determinadas son, por tanto, los productos no de la biología sino de la compleja interacción entre los instrumentos y las relaciones sociales, tecnología, sociedad y naturaleza.

## 5. LA TENDENCIA ACTUAL DEL PROCESO DE HOMINIZACION

Ahora, podemos preguntarnos, ¿cuál es la tendencia actual del proceso de hominización? Los paleontólogos podrán decir que “. . . si prolongamos la línea que ha seguido hasta ahora, podemos esperar un aumento ulterior del cerebro, una reducción de la dentadura (pérdida de los molares del juicio =M3 y de los incisivos superiores externos =12, etcétera), y también de la musculatura”. Y también se puede plantear la cuestión de las alteraciones “que tienen lugar ahora en el material hereditario” (Remane, 1975:299).

Pero siguiendo la lógica de nuestra discusión, podemos plantear que a diferencia de la existencia biológica del animal, el hombre no vive solamente en la naturaleza como el lugar de su vivencia, sino que trabaja sobre la naturaleza como objeto universal de trabajo. Actuando sobre las sustancias naturales con la ayuda de los instrumentos de trabajo y modificándolas acorde con sus propios fines, el hombre "humaniza" la naturaleza, rehace las sustancias naturales y las clasifica en útiles e inútiles para la reproducción ampliada de su vida material. Expresado de otro modo, el hombre vive no solamente en las condiciones naturales del medio natural, sino en las condiciones artificiales creadas por él mismo en su medio vital, distinguiéndose como un animal separado de la naturaleza por los objetos de su propia economía vital (Gurvich, 1964: 23-24).

De acuerdo con Gurvich, del nivel de la producción, de cómo y con qué medios produce el hombre los bienes materiales necesarios para que la sociedad pueda vivir y desarrollarse, depende plenamente la posibilidad de cómo y cuándo los recursos naturales potenciales que yacen en el subsuelo serán transformados en la base natural de la producción, es decir, cómo y cuándo la posibilidad de la transformación de esos recursos puede convertirse en realidad para influir en el desarrollo de la sociedad. En distintas etapas del desarrollo de la sociedad, el hombre utiliza diferentes instrumen-

tos de producción que le sirven de conductor de sus diversas formas de acción sobre la naturaleza.

El grado de utilización de los objetos y fuerzas de la naturaleza por la sociedad se determina no por las leyes del desarrollo de la naturaleza, sino por las leyes del desarrollo de la sociedad, ya que la primera e imprescindible condición de esta utilización para los fines productivos es la interrupción de los vínculos de estos objetos de la naturaleza con la tierra y su transformación en objetos de trabajo utilizados para la obtención de bienes materiales. Y el carácter y grado de esa interrupción de vínculos dependen del nivel de la producción social y está condicionada por la acción de las leyes económicas de la formación económico-social dada.

Así, actuando sobre los objetos y fuerzas de la naturaleza y creando de ellos una "nueva naturaleza", el progreso técnico ofrece al hombre la posibilidad de descubrir nuevas y variadas propiedades del medio natural y nuevos y diferentes valores de uso, ampliando con ello, la base natural del proceso productivo, el cual determina los límites y el carácter de la influencia del medio natural en el desarrollo de la sociedad.

Por eso, un mismo ambiente o espacio geográfico tiene en cada período de tiempo una diferente significación económica, ya que como complejo físico-geográfico único influye en la sociedad no en su integridad, sino solamente a través de aquellos

componentes asequibles al nivel alcanzado por la técnica y cuya utilización como riquezas naturales garantizan el incremento de los bienes materiales y producen mayores efectos económicos en el nivel logrado por la producción.

En consecuencia, la influencia que ejerce el medio natural, como una de las condiciones indispensables a la vida material de la sociedad, tiene un carácter histórico, y se manifiesta a través de aquellas riquezas naturales concretas existentes en un territorio o país, que habiendo sido abarcados por la producción se transforman en alimentos, vestidos, viviendas, combustibles, medios de producción, etcétera, en cada época social. En otras palabras, la influencia del medio natural puede reflejarse en el aceleramiento o lentitud del desarrollo de la sociedad solamente en cuanto los recursos naturales abarcados por el proceso productivo facilitan el desarrollo de las fuerzas productivas, influyendo en el desarrollo de la sociedad.

De esta manera, como apunta Cerroni (1975:278), "...se debe tener en cuenta que la producción moderna (mundo moderno) es una relación exterior y, por tanto, experimental, una totalidad real en la cual se puede encontrar la unidad y articulación de sus elementos (producción-distribución-cambio-consumo-producción) constituyendo ese enramado vivo de la naturaleza y sociedad en el que la naturaleza se va humanizando plenamente en la producción artificial del mundo (industrial y subdesarrollado)

y en el que la sociedad revela, justamente en este más alto grado de abstracción y separación de la naturaleza, su fundamental carácter naturalista".

Es pues, en esta perspectiva de la *humanización* de la naturaleza y en la *naturalización* de la sociedad, donde podemos encontrar la tendencia actual del proceso de hominización que hemos venido analizando en este trabajo.

## REFERENCIAS

ARAMBOURG, Camille (1968) "Reflexiones sobre la sistemática de los fósiles humanoides", en *Definición del género humano*. Mesa Redonda de Antropólogos de Lengua Francesa. Publicado por el Depto. de Investigaciones Antropológicas del INAH; México.

BRACE, Loring (1973) "Sexual Dimorphism in Human Evolution". *Yearbook of Physical Anthropology*, 16: 31-49.

(1979) "Biological Parameters and Pleistocene Hominid Life-Ways", en *Primate Ecology and Human Origins*. I.S. Bernstein y E.O. Smith (Eds.). Garland Press; New York.

BRAVERMAN, Harry (1974) *Labor and Monopoly Capital*. Monthly Review Press; New York.

- CERRONI, Umberto (1975) *La teoría de las crisis sociales en Marx*. Alberto Corazón Editor; Madrid.
- DELATTRE, A. y FENART, R. (1960) *L'Hominisation du Crâne, étudiée par la Méthode Vestibulaire*. Edition de CNRS; París.
- (1968) "Tentativa de definición del género Homo. El cráneo humano", en *Definición del género humano*. Mesa Redonda de Antropólogos de Lengua Francesa. Publicado por el Depto. de Investigaciones Antropológicas del INAH; México.
- DELSON, Eric (1978) "Models of Early Hominid Phylogeny", en *Early Hominids of Africa*. Clifford Jolly (Ed.). Duckworth; London.
- ELDREDGE, N. y TATTERSALL, I. (1975) "Evolutionary Models, Phylogenetic Reconstruction and another look at Hominid Phylogeny". *Contributions to Primatology*, 5:218-242.
- ENGELS, Federico (1975) *El papel del trabajo en la transformación del Mono en Hombre*. Ediciones de Cultura Popular; México.
- GARDNER, B.T. y GARDNER, R.A. (1975) "Evidence for Sentence Constituents in the Early Utterances of Child and Chimpanzee". *Journal of Experimental Psychology: General*, 104 (3):244-267.
- GRIFFIN, Donald (1976) *The Question of Animal Awareness*. The Rockefeller University Press; New York.
- GURVICH, L. (1964) *El papel de las riquezas naturales en el desarrollo de las fuerzas productivas*. Publicaciones Económicas; La Habana.
- HOLLOWAY, R.L. (1970) "Neural Parameters, Hunting, and the Evolution of the Human Brain", en *The Primate Brain*. C.R. Noback y W. Montagna (Eds.). Appleton-Century-crofts; New York.
- HOWELLS, William (1973) *Evolution of the Genus Homo*. Addison-Wesley Pub. Co.; Massachusetts.
- JERISON, Harry (1973) *Evolution of the Brain and Intelligence*. Academic Press; New York.
- (1975) "Fossil Evidence of the Evolution of the Human Brain". *Annual Review of Anthropology*, Vol. 4:27-58.
- JOHANSON, Donald y MAITLAND, Edey (1981) *Lucy. The Beginnings of Humankind*. Warner Books; New York.
- KING, Mary-Claire y WILSON, A.C. (1975) "Evolution at Two Levels

- in Human and Chimpanzees". *Science*, Vol. 188:107-116.
- LEAKEY, Richard y LEWIN, Roger (1977) *Origins*. E.P. Dutton; New York.
- (1979) *People of the Lake. Mankind and its Beginnings*. Avon Publishers; New York.
- LINDE, E. (1976) *Apes, Men and Language*. Penguin Books; New York.
- MARX, Carlos (1972) *El Capital*. FCE; México.
- MILLER, Dorothy (1977) "Evolution of Primate Chromosomes". *Science*, Vol. 198: 1116-1124.
- NAPIER, John (1962) "The Evolution of the Hand". Reimpresión de *Scientific American* (diciembre), W.H. Freeman and Co.; California.
- (1967) "The Antiquity of Human Walking". *Scientific American*, Vol. 216, No. 4:56-66.
- OAKLEY, Kenneth (1964) *Man the Tool-Maker*. The University of Chicago Press; Chicago.
- OLIVIER, Georges (1968) *El hombre y la evolución*. Nueva Colección Labor; Barcelona.
- PILBEAM, David (1972) *The Ascent of Man*. The Mac-Millan Co.; New York.
- PIVETEAU, Jean (1968) "Definición del hombre en perspectiva paleontológica", en *Definición del género humano*. Mesa Redonda de Antropólogos de Lengua Francesa. Publicado por el Depto. de Investigaciones Antropológicas del INAH; México.
- (1969) "El hombre y los primates", en *La aparición de la vida y del hombre*. Varios Autores. Ediciones Guadarrama; Madrid.
- (1973) *Origine et Destinée de l'Homme*. Masson et Cie.; Paris.
- REMANE, A. (1975) "La importancia de la teoría de la evolución para la antropología general". *Nueva Antropología*, Varios Autores. Ed. Omega; Barcelona. Tomo I.
- ROBINSON, John (1972) *Early Hominid Posture and Locomotion*. University of Chicago Press; Chicago.
- RUFFIE, Jacques (1971) "Les Données de l'Immunogénétique et de la Cytogénétique et le Monophylétisme Humain". *L'Anthropologie*, Tomo 75, No. 1-2:57-84.

- SLUCKIN, W. (1973) (2nd.ed.). *Imprinting and Early Learning*. Aldine Pub. Co.; Chicago.
- TOBIAS, Philip (1968) "Cranial Capacity in Anthropoid Apes, Australopithecus and Homo Habilis, with Comments on Skewed Samples". *South African Journal of Science*, Vol. 64, No. 2:81-91.
- (1971) *The Brain in Hominid Evolution*. Columbia University Press; New York.
- WALLAGE, J. (1975) "Dietary Adaptations of Australopithecus and Early Homo", en *Paleoanthropology: Morphology and Paleoecology*. Tuttle, R.H. (Ed.). The Hague: Netherlands.
- WASHBURN, Sherwood y MOORE, Ruth (1974) *Ape Into Man. A Study of Human Evolution*. Little Brown and Co.; Boston.
- WHITE, Leslie (1949) *The Science of Culture*. New York.
- WHITE, T.D. and HARRIS, J.M. (1978) "Classification and Phylogeny of East African Hominids", en *Recent Advances in Primatology*, Vol. 3, D.J. Chivers y K.A. Joysey (Eds.). Academic Press; New York.
- WOLPOFF, M. (1968) "'Telanthropus' and the Single Species Hypothesis". *American Anthropologist*, 70:477-493.

