

LA FILOGENIA DE LOS HOMINIDOS A LA LUZ DE LOS DESCUBRIMIENTOS PALEOANTROPOLÓGICOS EFECTUADOS EN AFRICA ORIENTAL DESDE 1959 HASTA 1984.

*Alberto A. Makinistian**

Uno de los interrogantes más trascendentes que el hombre se ha planteado a través de toda su historia, se plantea aún y se planteará siempre, es el de su propio origen. La Antropología, y más precisamente la Paleoantropología, intenta dar respuesta a esa pregunta en base al estudio de los restos fósiles, única manera de reconstruir, aunque sólo sea parcialmente, el proceso de hominización.

En su búsqueda incesante, el paleoantropólogo tropieza con muchas dificultades técnicas: el estado fragmentario de los restos, la pequeñez de la muestra, su representación desproporcionada (hallazgo de muchos dientes, pero de escasos huesos de la mano y del pie, por ejemplo), la determinación de cronologías suficientemente confiables, etc.

Otras dificultades surgen del hecho de que el investigador está indagando acerca de su propio origen y por ello no nos debe extrañar, pero sí advertir, que muchas de sus deducciones y conclusiones poseen un alto porcentaje de subjetividad. Es por ello que debemos cuidarnos de las generalizaciones sin sólidos fundamentos científicos, de las reconstrucciones a partir de rudimentos óseos y de la creación de nuevos tipos, géneros y especies en base a fragmentos totalmente insuficientes.

* Profesor Titular Interino de la cátedra de "Paleoantropología y Evolución" en la Facultad de Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de Rosario.

Sin embargo, es notable el avance registrado por la Paleontología en las últimas décadas. David Pilbeam, reconocido especialista de la Universidad de Harvard, señala que:

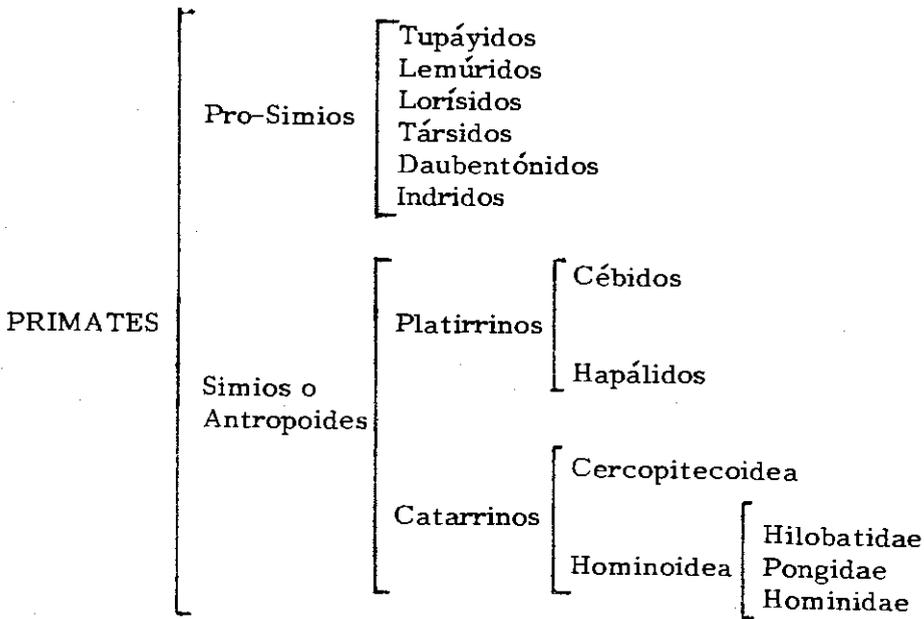
"desde la década de 1960, la paleoantropología ha dejado de ser una disciplina que interesaba sólo a los antropólogos físicos y a unos cuantos paleontólogos. Se ha convertido en un amplio campo de investigación multidisciplinar que requiere la colaboración de geólogos, ecólogos, biólogos moleculares, zoólogos, estudiosos de la conducta animal y hasta el auxilio de químicos y físicos".

Desde 1959 hasta la fecha, Africa oriental se ha convertido en el centro de atención de todos los paleoantropólogos del mundo y de quienes, sin serlo, muestran interés por el conocimiento de nuestro propio origen.

Han contribuido a ello los numerosos hallazgos de fósiles efectuados en Etiopía, Kenia y Tanzania, donde encontramos buena información acerca de la evolución de los homínidos en los últimos cinco millones de años.

Para mejor comprender lo que reseñaremos a continuación, debemos explicar que el hombre ocupa un lugar muy definido dentro de la clase de los Mamíferos. Perteneció al orden de los Primates, al sub-orden de los Simios o Antropoides y al Infraorden de los Catarrinos, en este caso por poseer un tabique nasal estrecho, orificios nasales juntos y 32 dientes con la fórmula dentaria 2.1.2.3. (dos incisivos, un canino, dos premolares y tres molares).

Los Catarrinos comprenden dos grandes superfamilias: Cercopitecoidea y Hominoidea. Esta última agrupa, a su vez, tres familias: Hilobatidae (representada por el gibón), Pongidae (gorila, chimpancé y orangután) y, finalmente, Hominidae.



Cuadro de clasificación del Orden Primates

Como primeros representantes de la familia Hominidae se menciona a los Ramapitécidos, que aparecen en el registro fósil desde hace unos 14 millones de años. Ese nombre fue propuesto por Edward Lewis, flamante egresado de la Universidad de Yale, en base a un fragmento de maxilar encontrado por él en 1932 en Hari Talyangar, un lugar del norte de la India situado en la zona de los Montes Siwalik.

Dicho maxilar conservaba los dos primeros molares, los dos premolares y los alvéolos correspondientes al canino y al incisivo lateral. De la forma de los alvéolos fue posible efectuar algunas deducciones acerca de los dos dientes faltantes. En síntesis, los rasgos más llamativos de la dentición eran:

- a) canino que excedía muy poco en altura al resto de los dientes; por consiguiente, diastema reducido;
- b) incisivos insertos, al parecer, casi verticalmente; como consecuencia, reducción del prognatismo (esto sugirió a Lewis la designación específica de "brevirostris");
- c) esmalte dentario grueso.

Los cambios en la dentición apreciados en Ramapithecus serían consecuencia de su adaptación a un ambiente de bosque más

claro y a una alimentación más dura, consistente en frutos secos, semillas, raíces, etc. El grueso esmalte dentario es indicativo de una dieta que exige mucha masticación antes de ser tragada. Por otra parte, sus caninos reducidos permitirían el libre movimiento lateral de las mandíbulas para moler la comida, tal cual se observa actualmente en los babuinos gelada, de Etiopía.

En 1961, en la localidad de Fort Ternan (noreste del Lago Victoria, Kenia) Louis Leakey encontró un fragmento de maxilar superior izquierdo con características similares a la de *Ramapithecus*. Propuso para este resto fósil la denominación de *Kenyapithecus wickeri* (por su amigo Charles Wicker, dueño de la zona donde se produjo el hallazgo).

Como demostraría posteriormente Elwyn Simons, de la Universidad de Yale, luego de una valiosa labor comparativa y de síntesis, dicho resto debía ser atribuido, en realidad, al tipo *Ramapithecus*, al igual que diversos fragmentos de maxilares encontrados en Grecia, Turquía y Hungría, que habían sido denominados con otros nombres genéricos (*Grecopithecus*, *Rudapithecus*, etc.).

En los últimos años, a partir de 1978, numerosos fósiles de *Ramapithecus* fueron encontrados en Lufeng, al suroeste de la República de China, convirtiendo a esta zona en el yacimiento mundial más rico en fósiles de este tipo. En base a estos hallazgos, algunos autores llaman la atención respecto a ciertas afinidades de los *Ramapithecus* con los orangutanes (que presentan un rostro menos prognato que los otros póngidos).

Por otra parte, un equipo de antropólogos dirigido por Alan Walker, Profesor de la Escuela de Medicina de la John Hopkins University de Baltimore (E.E.U.U.) y por Richard Leakey, Director del Museo Nacional de Kenia, encontró, en 1983, en la desolada zona de Buluk, al norte de Kenia, restos fósiles de un ser que vivió hace unos 17 millones de años.

Walker sostiene que los restos son similares a *Ramapithecus* en su morfología, pero de distinta genealogía. Podría tratarse, quizás, de un probable tronco ancestral de póngidos y homínidos. De todas maneras, como señala el mencionado autor, sólo nuevos descubrimientos en la zona y un análisis detallado de los mismos permitirán confirmar o desestimar su hipótesis.

De este modo, algunos autores están replanteando el papel desempeñado por los *Ramapithecus* en la filogenia de los Primates. Sin embargo, no contamos todavía con otro grupo de fines del Mioceno cuyas características físicas sean de naturaleza homínida indudable y que, por ello, esté en condiciones de reemplazarlos.

Los *Ramapithecus* están presentes en el registro fósil hasta

hace unos 8 millones de años en el norte de la India y Pakistán. En Africa, el resto más reciente es hasta el momento un molar encontrado en Baringo, Kenia, por Bishop y Chapman, cuya antigüedad se calcula entre 12 y 9 millones de años.

Al final de este período, parece ser que el continente africano experimentó cambios importantes, entre ellos la formación del denominado Valle del Rift, que es una gran grieta o resquebrajamiento que, partiendo desde el sur de Turquía, pasa por Israel y el Mar Rojo e ingresa por Etiopía (Hadar y el Valle del Omo están dentro del Valle del Rift), recorriendo Kenia (Lago Turkana) y luego Tanzania (yacimientos de Olduvai y Laetoli), hasta la desembocadura del río Zambeze, en Mozambique, con una extensión total de unos 8.000 Km. Sus dimensiones son variables, pero en algunos lugares alcanza los 80 Km. de ancho y más de 300 metros de profundidad. Es posible que este valle de fractura originara una gran variedad de ambientes, un "mosaico de hábitats" ideal para diversos cambios evolutivos en el ámbito de los homínidos.

Lamentablemente, existe una laguna en la documentación fósil, un "agujero negro" siguiendo la expresión de Johanson, que va desde los 8 hasta los 4 millones de años (más adelante nos referiremos a esta cuestión).

Una vez transpuesto ese período, nos encontramos con que la familia Hominidae está claramente representada por dos grandes géneros: Australopithecus (ya extinto) y Homo. Ambos géneros comparten una disposición básica: la postura erecta y marcha bípeda.

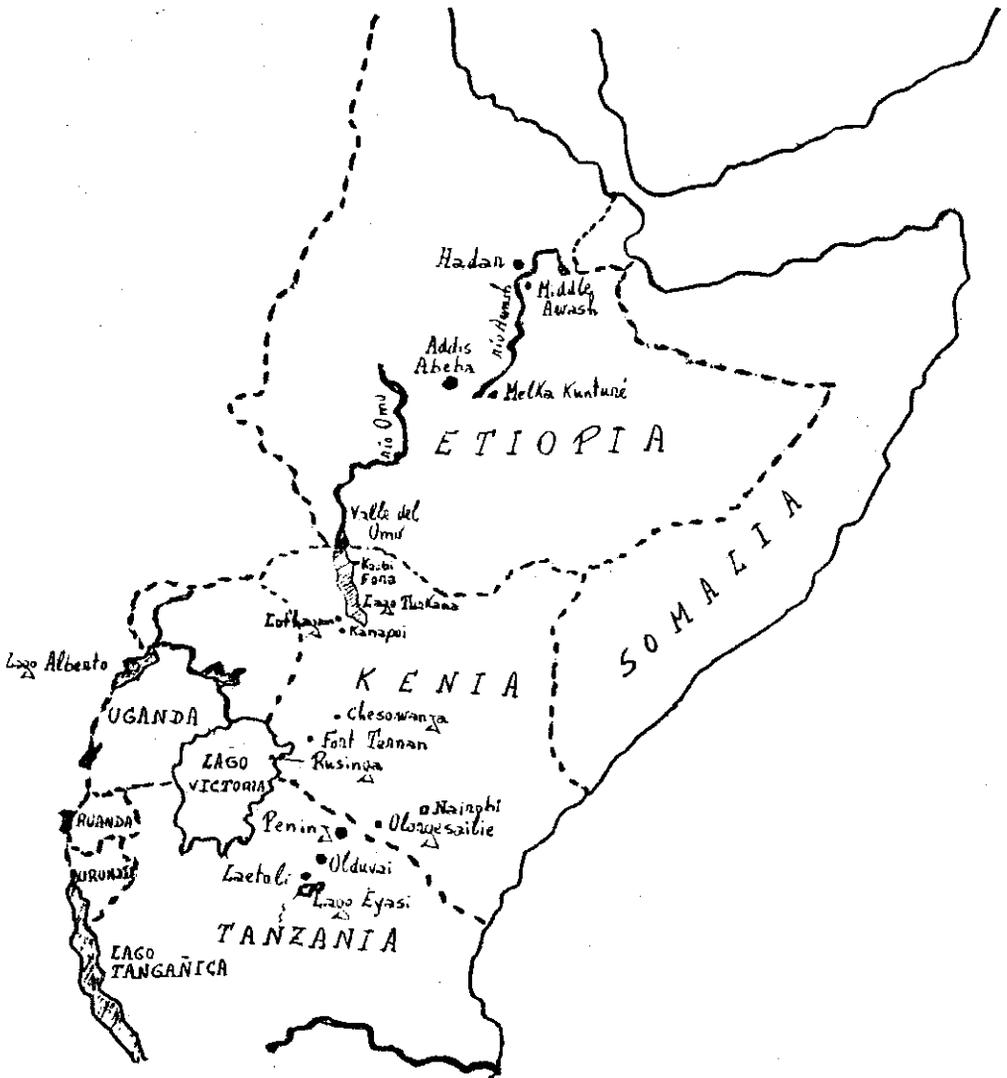
La denominación de Australopithecus se remonta al hallazgo efectuado por Raymond Dart, Profesor de Anatomía en Johannesburgo, en la localidad de Taung (Africa del sur), en 1924. Precisamente "australo" significa sur y "pithecos", mono.

Además de Taung, otros sitios fueron escenarios de los descubrimientos en los años siguientes: Sterkfontein, Makapansgat, Kromdraai y Swartkrans. Su antigüedad varía entre 2 y 3 millones de años. Los fósiles encontrados muestran claras diferencias entre sí. Algunos presentan huesos de menor tamaño y rasgos gráciles, suaves, mientras que otros se caracterizan por huesos más grandes y rasgos muy marcados, muy fuertes y toscos. A comienzos de la década del 70, Richard Leakey creyó que estas diferencias tan acentuadas podían ser explicadas fácilmente atribuyéndolas a dimorfismo sexual. Sin embargo, las críticas lograron que este autor reviera su postura y se rectificara.

Actualmente, y desde hace ya bastante tiempo, los paleoantropólogos consideran que las diferencias apuntadas justifican la creación de dos tipos (o especies) de Australopitécidos: Australo-

pithecus africanus (que comprende las formas gráciles de Taung, Sterkfontein y Makapansgat) y Australopithecus robustus (formas robustas de Kromdraai y Swartkrans, cronológicamente posteriores a las gráciles y quizás derivadas de ellas).

La forma grácil de Australopithecus llena un vacío morfológico entre los Ramapitécidos y Homo, pero afirmar que se trata de su antecesor pertenece al campo de la especulación. Por el momento, las relaciones filogenéticas entre Australopithecus africanus y Homo constituyen materia de discusión entre los autores.



Algunos autores consideran, al respecto, que Homo se derivaría del tipo Australopithecus africanus, otros (como Richard Leakey) piensan que es exactamente al revés. También la tercera alternativa, como veremos más adelante, tiene sus defensores. En este caso, se sostiene que ambas formas tendrían un origen común, más antiguo.

En el presente trabajo nos ocuparemos de describir los hallazgos de australopitécidos en Africa oriental y los referidos al género Homo en sus comienzos (representado por la especie "habilis"). Sin embargo, teniendo en cuenta la significativa importancia paleoantropológica que por su antigüedad han tenido algunos hallazgos de Homo erectus en Africa oriental, a partir de 1975, se incluye una breve referencia a los mismos.

A fines de la década del 50, el matrimonio Louis y Mary Leakey se encontraba trabajando en la Garganta de Olduvai, Tanzania. "Ol duvai" (el lugar de la pita silvestre, como lo bautizaron los massai debido a la abundancia de ese arbusto) es el lecho seco de un lago que está situado cerca de un volcán extinguido, el famoso cráter de Ngorongoro. El lecho del lago se llenó de sedimentos, algunos de ellos volcánicos. La Garganta, que es el barranco principal de Olduvai, tiene una longitud de varios kilómetros y una profundidad de unos 100 metros. La capa inferior de sedimentos se denominó capa I. Una capa volcánica la separa de la capa II. En la cima se observa la capa IV, la más joven del sitio. La estratigrafía de Olduvai fue estudiada por Richard Hay, de Berkeley, especialmente contratado para esa tarea por Louis Leakey.

Nadie imaginaba la existencia de Australopitécidos fuera del sur de Africa hasta que, el 17 de julio de 1959, Mary Leakey descubrió, en la capa I de la Garganta de Olduvai, restos de un joven de unos 17 años, cuya capacidad cerebral era de aproximadamente 530 c.c. y que poseía potentes músculos masticadores debido a una dieta basada especialmente en frutos secos, motivo por el cual la prensa lo apodó "Cascanueces", aunque para los esposos Leakey siempre sería "Dear boy" (querido muchacho).

Técnicamente se lo denominó Zinjanthropus boisei ("Zinj" es un nombre árabe que designa el Africa oriental, y "boisei", nombre dado a la especie en homenaje a Charles Boise, quien al principio aportó ayuda financiera a las investigaciones de Louis Leakey) y estaba representado por un cráneo casi completo pero sin mandíbula, la mayor parte de la tibia y el peroné.

Además de las características mencionadas más arriba, cabe señalar que la distancia inter-orbital es grande (más que la amplitud de las fosas nasales), posee una cresta sagital prominente, protuberancia supraorbital maciza, rostro alto y ancho, pómulos disarmonicos, dientes caninos e incisivos pequeños y premolares y mo-

lares muy grandes, con un ancho que es casi el doble que los del hombre moderno. No existe diastema y los dientes presentan desgaste. La posición del agujero occipital o foramen magnum indica que caminaba erecto, en tanto que su estatura era de 1,45 m. aproximadamente.

A raíz del reciente descubrimiento del método de potasio argón (de cronología absoluta) por parte de científicos italianos, el resto se constituyó en el primer fósil de homínido del mundo fechado de manera confiable. La capa I fue datada en 1,75 millones de años.

Actualmente se lo considera un *Australopithecus* del tipo de los robustos y hay quienes afirman, incluso, que se trata de una forma hiperrobusta. Se lo denomina generalmente *Australopithecus boisei*, o bien *Australopithecus (Zinjanthropus) boisei*, pero es muy común encontrar que en la bibliografía se lo cita con el nombre sintético de Zinj. Lo cierto es que este descubrimiento no sólo representa el del primer australopitécido en Africa oriental, sino que constituye el inicio de una serie de importantes hallazgos de homínidos en dicha región. De allí que 1959 sea el punto de partida del presente artículo.

Lo que llamó poderosamente la atención del matrimonio Leakey y de otros investigadores, fue el hallazgo, en la misma capa, de herramientas de guijarro que habían sido empleadas como instrumentos simples para cortar, con un borde agudo pero irregular, a cada lado de la piedra. En un principio los instrumentos líticos fueron atribuidos a Zinj.

Sin embargo, en los años siguientes se producirían algunas novedades. Louis Leakey había formado un equipo compuesto por el sudafricano Phillip Tobias, joven discípulo de Raymond Dart; John Napier, de la Universidad de Londres; y él mismo. Este equipo examinó atentamente algunos fósiles nuevos hallados en las capas I y II de la Garganta de Olduvai y, considerando que poseían, entre otros rasgos sugestivos, cerebros más grandes que los del australopiteco, merecían su inclusión dentro del género *Homo* (Tobias calculó en unos 650 c.c. su capacidad cerebral).

En un principio, los restos habían sido bautizados con nombres propios: hijo de Johnny (porque fue encontrado por Jonathan, uno de los hijos de los Leakey), Cindy (abreviatura de Cinderella, "cenicienta" en inglés), George y el cráneo aplastado de Twiggy (llamado así por una modelo inglesa de la época, de pecho muy aplastado). Estos descubrimientos obligaron a los investigadores a cambiar de opinión: ahora sí estaban en presencia de los verdaderos autores de las herramientas.

Por ello, en 1964, propusieron el nombre de *Homo habilis* (su-

gerido por Raymond Dart), para designar a estos seres hábiles, capaces de fabricar las herramientas líticas encontradas en Olduvai. En realidad, la idea de que Zinj fuera un fabricante de herramientas había sido duramente resistida, teniendo en cuenta sus características no humanas.

¿A partir de qué formas se habían originado las encontradas en Olduvai? Para responder a esta pregunta, era necesario buscar en zonas cuyos estratos geológicos fuesen de mayor antigüedad.

Investigaciones en el Valle del Omo.

La oportunidad se presentó en 1965, cuando, aprovechando una visita del emperador de Etiopía, Haile Selasie, a Kenia, Louis Leakey consiguió entrevistarse con él y le habló de las riquezas fosilíferas existentes en Kenia y Tanzania y de las que probablemente pudiesen existir en Etiopía. El gobernante, entusiasmado por estos comentarios, se mostró interesado en esa posibilidad y otorgó autorización expresa para la realización de excavaciones en Etiopía.

De este modo, Louis Leakey organizó una expedición internacional al Valle del Omo, área de unos 100 Km. cuadrados existente al norte de la frontera entre Kenia y Etiopía. El Valle del Omo es recorrido por el río del mismo nombre, que desemboca en el Lago Rodolfo (denominado Lago Turkana a partir de 1974), en terreno keniano.

Antes de entrar en detalles referidos a esta expedición internacional, es necesario analizar brevemente las características geológicas más destacadas de la zona objeto de estas investigaciones.

El Valle del Omo es un yacimiento muy profundo, ya que sus depósitos tienen más de 1.000 metros de espesor. Sin embargo, por estar en la zona del Rift Valley, es decir, por presentar fallas, no es necesario excavar profundamente. Muchos estratos antiguos corren a nivel casi superficial.

Las capas que contienen fósiles cubren un período de tres millones de años (desde hace 4 hasta hace 1 millón de años aproximadamente). La existencia de numerosas corrientes de lava y tufo (así se denomina a las capas de toba volcánica) posibilita el fechado de las mismas y, de esa manera, de los fósiles contenidos en ellas.

En 8 años de trabajo se encontraron nada menos que unos 50.000 especímenes que representan más de 140 especies de mamíferos. Sin embargo, el gran problema de Omo es que se trata

de una zona con numerosas corrientes de agua rápida. Precisamente, los efectos de la erosión son tan significativos que los fósiles de homínidos encontrados allí son de muy poca calidad.

La mencionada expedición internacional estaba integrada de la siguiente manera:

- a) *grupo francés*. Invitado acertadamente por Louis Leakey ya que Francia era, de todos los países occidentales, quizás el que mantenía mejores relaciones con Etiopía. Además, Camille Arambourg, al frente del equipo francés, gozaba de gran prestigio en Etiopía por los trabajos que realizara en Omo, en busca de fósiles de homínidos (aunque sin mucha fortuna) en 1930. En 1969, tras fallecer Arambourg, le sucede en el cargo de jefe del grupo el paleontólogo Yves Coppens.
- b) *grupo norteamericano*. A cargo de Clark F. Howell, quien, conjuntamente con Louis Leakey, había madurado la idea de la realización de investigaciones paleoantropológicas en Etiopía. Incluso Howell había efectuado ya alguna prospección sobre dicho terreno.
- c) *grupo anglo-kenyata*. Se suponía que el mismo estaría a cargo de Louis Leakey, pero éste, viéndose impedido de caminar normalmente por estar afectado de problemas en su columna, derivó la responsabilidad en su hijo Richard, de 22 años.

Esta expedición internacional lo fue más en los aspectos formales que en la práctica, ya que precisamente en el terreno trabajaron en forma totalmente independiente. Una vez remontado el Lago Turkana, de 150 Km. de largo, y habiendo ingresado en el delta del río Omo en balsas especialmente construídas, y transpuesta la frontera con Etiopía, el grupo francés acampó en la zona más amplia, y al parecer la mejor.

El grupo norteamericano se ubicó un poco más al norte, en un área más reducida, y el grupo dirigido por Richard Leakey más al norte todavía, en una zona que comprendía depósitos muy jóvenes. Posteriormente, y como veremos más adelante, Richard abandonaría esta expedición internacional para trasladarse al lado oriental del Lago Turkana, en pleno terreno keniano.

El primer hallazgo fue realizado por el grupo francés: consistía en un maxilar muy grueso, sin las coronas de los dientes, descubierto en la Formación Shungura del bajo Valle del Omo, al que denominaron *Paraaustralopithecus aethiopicus*, que en definitiva es un australopitecino del tipo robusto.

Como resultado de 8 años de trabajos (desde 1967 a 1975) en la llamada Formación Shungura, por parte de franceses y nortea-

americanos, Clark Howell, en una revisión efectuada en 1976, procede a una síntesis de los diversos homínidos fósiles hallados:

- a) un homínido pequeño, parecido al *Australopithecus* grácil sud-africano, que aparece en el registro en torno a los 3 millones de años;
- b) un homínido robusto parecido al "boisei", representado por fósiles, los más abundantes del Omo, que cubren el período que va desde 2 a 1 millón de años;
- c) restos de *Homo habilis*, con una antigüedad similar a la de Olduvai, es decir 1,85 millones de años;
- d) restos de *Homo erectus* datados en 1,1 millones de años.

Como vemos, y al igual que en Sudáfrica, las formas gráciles de Australopitécidos son anteriores a las robustas.

También fueron encontrados aquí, en asociación con *Homo habilis*, utensilios olduwayenses en depósitos cuya antigüedad oscila entre 1,9 y 2,2 millones de años.

Investigaciones en Turkana oriental.

Richard Leakey trabajó poco tiempo en el Valle del Omo debido fundamentalmente a la escasez de fósiles de homínidos en la zona en que le tocó trabajar.

En oportunidad del transporte de provisiones y otros implementos al campamento de Omo, Richard había sobrevolado la zona de Turkana oriental, observando ciertas características geológicas que su ojo experto le señalaban como muy interesantes. Esta primera impresión sería confirmada cuando Richard, utilizando el helicóptero de la expedición al Omo, aterrizó en el sitio mencionado y se encontró no solo con abundantes fósiles del plioleistoceno sino con algunos instrumentos líticos. Sin dudarlo, Richard regresó al Omo y anunció su retiro formal de la expedición.

En 1968, Richard acompañó a su padre a Washington para una reunión con la Comisión de Investigación de la National Geographic Society y escuchó la exposición que hizo su padre de los planes de trabajo. Imprevistamente, se dirigió a la Comisión y bosquejó algunos planes propios para trabajar en la zona del lago Turkana, lo cual interesó a la Comisión, que lo apoyó económicamente con una subvención de 25.000 dólares.

De esta manera, no tardó en organizar una expedición a esa amplia zona, cálida e inhospitalaria. La integraban, entre otros John Harris, Bernard Wood, Paul Abell, Bob Campbell, Margaret

(primera esposa de Richard) y Kamoya Kimeu, nativo experto en la búsqueda de fósiles. De un total de varios cientos de kilómetros cuadrados, la expedición localizó una zona de unos 800 Km. cuadrados de sedimentos portadores de fósiles.

Se estableció entonces una organización formal: el Proyecto de Investigación de Koobi Fora, que funciona dirigido conjuntamente por Richard Leakey y Glynn Isaac, arqueólogo sudafricano de la Universidad de California, en Berkeley. El proyecto abarca una zona que va desde la frontera entre Kenia y Etiopía, por el norte, hasta un lugar de la bahía de Allia, en donde la superficie terrestre es de origen volcánico. Su límite occidental es la ribera lacustre y la oriental queda limitada por otro afloramiento volcánico. Durante diez años, Richard recibió unos 800.000 dólares para explotarlo.

La geología de la zona es difícil de desentrañar, fundamentalmente por la ausencia, en muchos de los sedimentos, de toba volcánica, que desempeña un papel esencial en la datación de los estratos.

La toba Tulu Bor tiene 3,18 millones de años de antigüedad. Le sigue la toba KBS (denominada así porque fue localizada por primera vez por la geóloga Kay Behrensmeyer, una reciente egresada de la Universidad de Harvard), cuya primera datación con potasio argón, efectuada en 1970 por los especialistas ingleses Frank J. Fitch del Birkbeck College de Londres y Jack Miller, de la Universidad de Cambridge, dió la cifra de 2,61 millones de años ($\pm 0,26$ m. de a.). Por encima de la capa KBS se encuentra la toba Okote, que tiene entre 1,6 y 1,5 millones de años. Por último, la capa Chari-Karari, cuya edad oscila entre 1,3 y 1,2 millones de años.

En Turkana oriental, Richard Leakey encontró numerosos restos de homínidos, comenzando en 1968 con dos robustas mandíbulas y un paladar extraordinariamente estrecho pero con huesos maxilares y base de las muelas muy gruesos (australopiteco robusto); en 1969 encontró un cráneo de tipo robusto y parte de otro que atribuyó a *Homo habilis*; en 1971 había reunido restos de unos 50 homínidos, superando así en cuatro años la cifra de homínidos fósiles descubiertos por sus padres en cuarenta años de trabajo en Olduvai. Unos años después, esa cifra llegaría a más de 160 homínidos.

En 1970 y 1971 Richard confirmó su impresión de que al este del Lago Turkana, y entre 3 millones de años y poco menos de 2 millones, deberían existir vestigios de australopitecos y de verdaderos humanos contemporáneos de aquéllos.

A fines de la temporada de excavaciones de 1972, Bernard

Ngeneo, ayudante de campo de Richard Leakey, descubrió un cráneo del que se habían desprendido numerosos fragmentos. Todo el material fue entregado a Meave Leakey, paleontóloga y segunda esposa de Richard, y a los anatomistas Bernard Wood y Alan Walker, para su reconstrucción. La tarea demandó seis semanas de intensos trabajos, pero el objetivo fue logrado.

El cráneo, denominado con la sigla KNM-ER (Kenia National Museum - East Rudolf) y el N° 1.470 por su número de registro en el Museo Nacional de Kenia, presentaba clara conformación humana, a juzgar por sus dimensiones, por su elevada y globosa frente y por su capacidad cerebral (que pudo ser calculada en 775 c.c. por el especialista Ralph Holloway Jr., de la Columbia University). De él dijo Clark Howell:

"Si lo hubiéramos descubierto en capas más recientes, no dudaríamos en denominarlo 'Homo erectus'.

Lo verdaderamente sorprendente de este hallazgo era su antigüedad. Habiendo sido encontrado debajo de la capa KBS, cuya primera datación, según hemos visto, dió 2,6 millones de años, la antigüedad del cráneo 1.470, o cráneo de Koobi Fora, fue estimada por Richard en 2,9 millones de años.

Esto suponía considerar a dicho cráneo (Homo, del tipo habilis, según Richard) como una forma contemporánea, y no posterior y probablemente descendiente, de Australopithecus. En otras palabras Richard estaba demostrando nada menos que la contemporaneidad de ambos géneros en torno a los 3 millones de años. Estaba demostrando, en suma, que el género Homo era mucho más antiguo que lo que sus colegas aseguraban y que la obsesión de su padre (y también la suya) por hallar al "viejo" Homo, había tenido feliz epílogo, justo dos meses antes de morir, el 3/10/72.

Sin embargo, los fósiles de animales encontrados por encima y por debajo de la capa KBS no se parecían a los fósiles de 2,6 millones de años procedentes de Omo. El mismo Howell observó que los cerdos de Koobi-Fora eran más jóvenes que los hallados en otros yacimientos de la misma época. En realidad, las dudas sobre la cronología de la capa KBS se habían planteado ya en 1972 cuando Vincent Maglio, un especialista en el estudio de elefantes fósiles que estaba trabajando en Turkana oriental, llegó a la conclusión de que los ejemplares hallados no eran tan antiguos como lo indicaba la capa en la cual se encontraron.

Fueron, en definitiva, las pruebas aportadas por Basil Cooke, especialista en el estudio de cerdos fósiles, las que obligarían a Richard Leakey a revisar la primera datación por potasio argón para la toba KBS. Cooke había trabajado en Omo, donde obtuvo

fechas confiables, en Olduvai, en Hadar y en otros sitios, y en todos aparecía un género de cerdos, *Mesochoerus*, con 2 millones de años. Pero en Turkana oriental, la edad del tufo KBS lo situaba cerca de los 3 millones de años. Por tal motivo, Cooke alertó a los británicos Fitch y Miller que su datación de la capa KBS debía estar equivocada.

Algunos de los partidarios de la elevada antigüedad de la KBS plantearon la posibilidad de que los cerdos de Omo y de Turkana oriental hubieran evolucionado independientemente unos de otros y a ritmos distintos. Sin embargo, la escasa distancia entre las dos poblaciones, 150 Km., no avalaba tal hipótesis.

John Harris, del Instituto Louis Leakey (especialista en jirafas fósiles y cuñado de Richard), convencido de la validez de la fecha de la KBS, pero sumamente preocupado por los últimos acontecimientos, decidió efectuar su propio análisis bioestratigráfico. Para ello, solicitó ayuda a Timothy White, paleontólogo de la Universidad de California, en Berkeley, que se encontraba en esos momentos colaborando con Richard Leakey en Turkana oriental.

Luego de un exhaustivo trabajo, ambos llegaron a la conclusión de que Cooke tenía razón y que la fecha de la KBS debía ser corregida. La presencia de dientes de *Equus*, que aparece en África oriental a los 2 millones de años, en los mismos estratos que el cráneo 1.470, fue uno de los motivos que hicieron dudar a estos autores de la pretendida edad de 2,9 millones de años para el cráneo.

Hacia 1976, Richard Leakey solicitó a los especialistas Fitch y Miller otra prueba de potasio argón. Luego de realizada, la fecha obtenida fue de 2,42 millones de años. Por entonces Thure Cerling, un egresado de la Universidad de California, llevó a Berkeley muestras de la KBS que entregó a Garniss H. Curtis, reconocido experto y pionero en la aplicación del método cronológico mencionado, quien obtuvo dos fechas: 1,82 y 1,6 millones de años.

Sin duda, estas fechas daban la razón a quienes habían desconfiado de la primera datación de la capa KBS, dando crédito a los datos provenientes de la bioestratigrafía. Pero ¿cómo podían las fechas logradas por potasio argón ser tan disímiles? La respuesta debe ser buscada en la pureza de las muestras. Si éstas están "contaminadas", es decir si presentan intrusiones de minerales más antiguos, las fechas ya no merecen la misma confianza.

En un artículo titulado "Los homínidos de Turkana oriental", escrito en octubre de 1978 por Richard Leakey conjuntamente con Alan Walker, estos autores se limitan a señalar que los estudios de Harris y White sobre la evolución de los cerdos en toda

Africa sugieren que la fecha más reciente para la toba KBS sería la correcta y que, en cambio, los estudios de las huellas de fisión en zirconios de la toba KBS indica lo contrario, es decir que las fechas más antiguas son las correctas. Los autores del artículo concluyen que la edad de la toba KBS es de unos 2,5 millones de años o bien fluctúa entre 1,8 y 1,6 millones de años y que el cráneo 1.470, por tanto, o bien no menos de 1,6 millones de años y quizás más de 2,5 millones de años.

En la actualidad, la mayoría de los investigadores consideran al cráneo 1.470 como típico representante de *Homo habilis*, con una antigüedad no mayor de 2 millones de años, similar a la registrada en la capa I de Olduvai y en la Formación Shungura del valle del Omo.

Yacimiento Hipopótamo-Artefacto y Yacimiento Kay Behrensme- yer.

Entre los más antiguos restos de cultura material atribuidos a *Homo habilis* en la zona del Lago Turkana, podemos destacar el yacimiento hipopótamo-artefacto (simbolizado YHA) descubierto en 1969, que está ubicado 24 Km. al este de Koobi Fora, consistente en la presencia de un esqueleto fosilizado de hipopótamo y útiles de piedra. En este sitio, entre los huesos de hipopótamo, John Harris, J. Onyango-Abuje y Glynn Isaac hallaron 119 útiles de piedra (basalto): la mayoría lascas agudas que, asidas entre el pulgar y los restantes dedos servían seguramente como utensilios eficaces para cortar carne del cadáver del hipopótamo.

También se encontraron piedras matrices descantilladas y un canto rodado fluvial fragmentado en ambos extremos debido probablemente a su utilización como percutor, es decir como martillo, para extraer lascas de las piedras originales.

Lo interesante de este sitio es la ausencia total de piedra virgen, es decir piedra no trabajada, en la zona, lo que permite deducir claramente su acarreo a partir de canteras existentes a una distancia superior a los 3 Km. Por otra parte, el hallazgo de elevado número de esquirlas o lascas minúsculas en el sitio, hace suponer que el trabajo de descantillado fue efectuado allí mismo.

Independientemente de si el hipopótamo fue muerto por los individuos o, por el contrario, fue encontrado muerto y se aprovecharon de él (Glynn Isaac se inclina por esta última posibilidad), este yacimiento revela la capacidad de *Homo habilis* de transportar piedras, de trabajarlas, de actuar cooperativamente y de compartir el alimento.

También en 1969, 1 Km. al norte de este sitio, la geóloga Kay Behrensmeyer localizó un segundo yacimiento, el precisamente denominado YKB consistente en el hallazgo de varios cientos de útiles de piedra esparcidos en un área de 16 metros de diámetro, junto a fragmentos de huesos pertenecientes a diversos animales (fueron reconocidos restos de hipopótamo, jirafa, cerdo, puercoespín y algunos bóvidos).

Al parecer, se trata de una zona de playa en la que habría acampado *Homo habilis* para comer carroña de animales muertos, habiendo transportado para ello trozos de hueso con carne, concen trándolos en este sitio.

Al igual que en el YHA, no existen aquí piedras vírgenes más grandes que un garbanzo a distancias inferiores a 3 Km. del sitio. YKB constituye una valiosa prueba del transporte de alimento como atributo protohumano.

Las campañas de Johanson en Etiopía. Los descubrimientos.

En 1971, el joven antropólogo norteamericano Donald Carl Johanson, nacido en 1943, había viajado a París con el propósito de completar su tesis doctoral, dedicada a un estudio profundo sobre las características dentarias de los chimpancés. En esa oportunidad, conoce a Maurice Taieb, geólogo francés que también estaba empeñado en redactar su tesis doctoral en base a la evolución geológica del valle del río Awash, al N.E. de Addis Abeba, capital de Etiopía.

Taieb le comenta a Johanson que su interés en esta zona se debía a que en ella confluían tres sistemas de dislocamiento, es decir tres rifts, y que, efectuando algunos relevamientos topográficos, había localizado una enorme área de depósitos erosionados que contenían fósiles, probablemente del pliopeistoceno. Por no ser esa su especialidad, Taieb invita a Johanson a visitar juntos la zona, en un corto viaje de inspección.

Johanson acepta y luego de llevar a cabo, en 1972, una prospección del área, ésta le impresiona favorablemente. También estaba explorando la zona Yves Coppens (quien había dirigido el equipo francés en el Valle del Omo, a la muerte de Arambourg). Al regresar los tres a Addis Abeba, resuelven organizar una expedición internacional, aunque diferente de la del Omo. Taieb sería el geólogo jefe; Coppens el paleontólogo jefe y Johanson el paleoantropólogo jefe. Cada uno buscaría dinero por su lado y reclutaría al personal de su grupo, pero luego, en el terreno, trabajarían conjuntamente.

La primera campaña se realizó en el otoño de 1973, instalán-

dose el campamento en Hadar, a orillas del río Awash. Después de un tiempo, mientras Taieb estaba abocado a desentrañar la geología de la zona, Johanson descubre, semienterrado, un fragmento superior de tibia y a unos metros un fragmento inferior de fémur que estaba partido por la mitad, de manera que sólo conservaba uno de sus cóndilos. El otro cóndilo está tirado en la arena, muy cerca.

Cuando Johanson encaja los tres fragmentos, observa sorprendido que el fémur y la tibia se habían unido formando ángulo, disposición diferente a la de los póngidos, en quienes se unen en línea recta. Esta comprobación permitía suponer que se trataba de un homínido de locomoción erguida cuya antigüedad se calculaba entre 3 y 4 millones de años, por haber sido hallado debajo de una capa basáltica que, a juzgar por ciertos datos bioestratigráficos, tendría unos 3 millones de años (fecha confirmada provisionalmente más tarde por el método de potasio argón).

Más tarde, Owen Lovejoy, anatomista y antropólogo norteamericano especialista en el tema de locomoción, confirmaría que la articulación de la rodilla constituía la prueba más antigua del bipedismo en los homínidos. Se trataba de un hallazgo único que ningún paleoantropólogo del mundo había realizado antes.

La segunda campaña sobre el terreno, llevada a cabo con renovado entusiasmo luego de ese sensacional descubrimiento, se inició en octubre de 1974. A fines del mes siguiente, precisamente el 30 de noviembre, a unos 6 Km. del campamento, Johanson, y su colaborador Tom Gray, encuentran restos de un homínido en la denominada Localidad 162. Luego de tres semanas de intensos trabajos de recolección de piezas en ese sitio, se logró recuperar gran número de fragmentos que, una vez ordenados y clasificados, representaban nada menos que el 40% del esqueleto de un solo individuo, hallado en el lecho de un antiguo río.

Nos parece ilustrativo consignar que esa noche, como fondo de los comentarios e intercambios de opiniones entre los científicos del campamento, se escuchaba incesantemente en un grabador la canción de los Beatles "Lucy in the Sky with Diamonds" y en un momento determinado el nombre de Lucy pasó al fósil, por considerárselo de sexo femenino, a juzgar por la dimensión mayor de su abertura pélvica. Técnicamente su nombre de registro en la colección de Hadar fue AL 288-1, mientras que los nativos la llamaron Denkenesch (eres maravillosa).

Los huesos largos del esqueleto de Lucy demostraban su postura erecta y su desplazamiento bípedo. Su estatura era apenas superior al metro (entre 1,07 y 1,22 m.) y su edad estaba comprendida entre los 25 y 30 años, debido al desgaste de sus muelas de juicio.

La circunferencia de su cabeza no superaba en mucho los 30 cm. y no se pudo medir con precisión el tamaño de su cerebro (aun que se calcula una capacidad cerebral inferior a 500 c.c.). Curiosamente, presenta un inicio de artritis o de otra enfermedad ósea por la deformación de sus vértebras.

Su mandíbula tenía forma de V, ya que los cuatro incisivos y los caninos son pequeños en relación con los de los machos, y no obligan a la mandíbula a ensancharse por delante. La presencia de una sola cúspide en el primer premolar constituye un carácter de primitividad.

Se efectuaron dos expediciones más a Hadar, en 1975 y 1976. En 1975 se realizó otro descubrimiento increíble: en la ladera de una colina -designada posteriormente Sitio 333- se encontró un verdadero tesoro de fósiles de homínidos. Esa ladera produjo cerca de 200 piezas fósiles, entre dientes y fragmentos de hueso. La duplicación de determinadas partes puso en claro que no menos de 13 individuos estaban allí representados: hombres, mujeres y unos 4 niños. Se los denominó acertadamente "la Primera Familia".

El valor de un hallazgo múltiple como el de "la Primera Familia" reside en que posibilita el estudio comparativo de las diferentes piezas anatómicas y permite valorar la amplitud de las variaciones individuales, incluidas las sexuales, dentro del conjunto.

Al parecer, todos habían muerto juntos. Sin embargo, la causa sigue siendo misteriosa. Llama la atención, al respecto, la curiosa ausencia de fósiles de animales, que están presentes prácticamente en todo hallazgo de homínidos.

En la campaña 1976-77, la arqueóloga francesa Heléne Roche efectuó un descubrimiento inesperado en un barranco ubicado a unos 5 Km. del campamento: herramientas de piedra, no asociadas a restos fósiles. Posteriormente, Johanson y el joven arqueólogo neozelandés Jack Harris, que reemplazaba temporalmente a Heléne Roche, descubren más de 20 herramientas de basalto con una edad aproximada a los 2,5 millones de años, lo que las convertía en las más antiguas del mundo.

En 1977, la colección de fósiles de Hadar estaba integrada por más de 350 piezas fósiles. Se trataba, por lo tanto, de una colección bastante significativa que permitía tener una idea aproximada de las características físicas de los homínidos de una pequeña población integrada por 35 a 65 individuos.

La probable relación entre esta población y la que veremos a continuación, Laetoli, será tratada más adelante.

Las pisadas fósiles de homínidos en Laetali.

A unos 40 Km. al sur de la Garganta de Olduvai, y al norte del Lago Eyasi, en Tanzania, se encuentra una zona boscosa conocida con el nombre de Laetoli, un sitio privilegiado debido al hallazgo de pisadas fósiles de homínidos que vivieron hace unos 3,7 millones de años. Se trata, sin duda, de uno de los descubrimientos paleoantropológicos más importantes, por sus sorprendentes características. "Es el hallazgo más notable logrado en toda mi carrera", señalaba Mary Leakey, que lleva unos 50 años de investigaciones en Africa oriental.

Aunque este sitio era conocido por el matrimonio Leakey desde 1935, fue recién en 1974, después de la muerte de Louis, cuando Mary encontró allí un indudable resto de homínido. En los dos años siguientes, ella o sus colaboradores (entre los que se destacan algunos nativos excelentemente preparados), descubrieron 42 dientes, algunos asociados con fragmentos de mandíbula, en deficiente estado de conservación, excepto una mandíbula con 9 dientes en su lugar, el L H 4, que Johanson utilizaría en estudios comparativos con maxilares provenientes de Hadar.

En 1976, Andrew Hill, de la Universidad de Harvard, fue el primero en descubrir pisadas de animales en una capa que luego se denominaría Toba de Pisadas. En 1977, Peter Jones, de la Universidad de Oxford y Philip Leakey, uno de los hijos de Louis y Mary, encontraron huellas, mal conservadas, de pies, probablemente de homínidos, en la misma capa.

Finalmente, en julio de 1978, el geoquímico Paul Abell, de la Universidad de Rhode Island, descubrió una huella inconfundible de pie humano en otro sitio. Una limpieza de la superficie de ese lugar reveló más huellas de homínidos, que se suceden a lo largo de 25 metros de ceniza volcánica solidificada.

Dichas pisadas revelan el paso, todos juntos o en distintos momentos, de tres homínidos que se dirigían hacia el norte: una de las pisadas corresponde a un individuo menor (quizás 1,20 m. de altura) que en un momento se dió vuelta para mirar hacia la izquierda. La otra pertenece a un individuo mayor (aproximadamente 1,40 m. de altura), pero está parcialmente borrada por otro homínido de menor talla que caminó sobre ella. A la derecha de las huellas de homínidos hay pisadas de Hipparion, caballo de tres dedos extinguido hace más de 3 millones de años.

¿Cómo es posible que esas pisadas hayan permanecido inalterables después de varios millones de años? Los autores han intentado reconstruir lo sucedido.

A 20 Km. al este de Laetoli se encuentra el volcán Sadiman, actualmente inactivo pero que tuvo alguna actividad hacia fines del Plioceno. De todas maneras, parece ser que la lluvia de cenizas, esparcidas en una superficie de 70 Km. cuadrados, no fueron suficientemente densas como para ahuyentar a los animales de la zona. Este volcán, junto con el Oldoenyo Lengai, ubicado a 90 Km. al norte de Laetoli, que sí ha tenido actividad en tiempos modernos, son los únicos que poseen la particularidad de despedir cenizas con carbonatita (material ígneo de escasa frecuencia) rica en carbonato sódico, que tiene la propiedad de cementarse luego de humedecida.

Al parecer, el episodio duró pocas semanas entre el final de la estación seca y el comienzo de las lluvias. Una vez depositada sobre el suelo la capa de cenizas mencionada (aproximadamente 1,5 cm. de espesor), se produjeron algunos chubascos breves. Grandes gotas quedaron impresas, pero llovió lo justo para humedecer la capa de cenizas y permitir que quedara registrado todo ser vivo que transitó por allí. Luego el sol solidificó muy pronto las huellas, que fueron cubiertas por unos 20 cm. más de cenizas despedidas en repetidas ocasiones por el volcán.

Cabe apuntar que de haber ocurrido esto en la estación seca las huellas hubiesen sido rápidamente borradas por el viento. De suceder después, en pleno período pluvial, el agua hubiera impedido la impresión o conservación de huellas.

Algunas de las capas tobáceas de Laetoli contienen biotita, mineral potásico que permite la aplicación del método de cronología potasio-argón. Garnis H. Curtis y Robert Drake, de la Universidad de California, en Berkeley, obtuvieron dos fechas: 3,59 y 3,77 millones de años. Las pisadas están situadas entre ambas fechas por lo que se considera segura una edad aproximada a los 3,7 millones de años.

Las pisadas de homínidos revelan su desplazamiento bípedo, a juzgar por la fuerte pisada del talón, bóveda plantar bien desarrollada y dedo pulgar alineado junto a los otros; no separado o desviado como se observa en los póngidos. Se deduce claramente, por lo tanto, que el pie se había convertido en órgano de apoyo para sustentar el peso del cuerpo.

Los autores no coinciden en sus apreciaciones acerca de si esa postura erecta y marcha bípeda era idéntica a la nuestra. Algunos consideran que los mencionados homínidos, aunque bípedos, no eran demasiado eficientes en tierra y que alternaban con una vida parcialmente arborícola.

En este sentido, Peter Schmid, que intentó una reconstrucción del esqueleto de Lucy, observó que la caja torácica no presentaba

forma de tonel, como en el hombre moderno, sino forma de embudo. Además, y según esta reconstrucción, los huesos ilíacos de la pelvis tendrían un aspecto más simiesco que humano. Del mismo modo, los trabajos de C. Tardieu demostrarían una locomoción no definitivamente terrestre en los Australopitécidos, sino más indiferenciada, manteniendo cierta aptitud arborícola. A idéntica conclusión llegan C. Berge, J. T. Stern y R. L. Susman.

En lo que respecta a los miembros anteriores, su análisis demostraría, según Stern, Susman y B. Senut, rasgos póngidos y una probable adaptación a la trepa arborícola confirmada, asimismo, por la longitud y curvatura de los dedos del pie, utilizados para la aprehensión.

El estudio de la locomoción de los homínidos adquirió características significativas cuando C. Owen Lovejoy, anatomista y antropólogo norteamericano especialista en el tema, investigó la cuestión a través de la biomecánica. Según Lovejoy, la estructura y la forma no son definitorias para deducir la funcionalidad correspondiente. Su objetivo no es detectar diferencias o semejanzas en la forma de los miembros inferiores entre los antiguos homínidos y *Homo sapiens*, sino descubrir hasta qué punto las funciones de los miembros inferiores son similares. En otras palabras, llegar a saber si esos antiguos homínidos caminaban como nosotros.

Al respecto, la conclusión de Lovejoy es muy clara: los antiguos homínidos tal vez estaban mejor adaptados al bipedismo que el hombre moderno. La explicación propuesta por este autor es que a medida que fue creciendo el cerebro se tornó necesaria una mayor abertura pélvica, es decir un canal de parto suficientemente amplio para no poner en riesgo la vida del recién nacido. Pero existe un límite para la anchura pélvica total que puede sostener un ser bípedo. Más allá de ese límite, se afecta la rapidez y agilidad de los desplazamientos. Probablemente, el motivo por el cual son más frecuentes las fracturas de la articulación de la cadera en las mujeres que en los hombres es que en este caso se está más cerca de los límites de la capacidad estructural y funcional de la pelvis.

Lo cierto es que este singular hallazgo demuestra que la adquisición de la postura erecta y marcha bípeda constituyó uno de los primeros factores del proceso de hominización.

Relaciones entre Hadar y Laetoli.

En 1976, los Leakey y Johanson habían coincidido en que las formas grandes existentes en Hadar representarían al género Ho-

mo, y que Lucy no lo era.

En 1977, Timothy Wite, joven paleontólogo que había trabajado con Richard Leakey en Koobi Fora y que lo estaba haciendo con su madre en Laetoli, alertó a Johanson respecto a la llamativa semejanza existente entre los fósiles de este sitio con los de Hadar.

Por tal motivo, el problema que se les planteaba a ambos investigadores era saber si ambas colecciones representaban el mismo tipo de homínido o si, por el contrario, se trataba de dos poblaciones totalmente distintas. Era preciso efectuar un estudio detallado de las piezas disponibles. Y así se hizo. La conclusión fue que ambas poblaciones eran idénticas, que ambas formaban parte de una única especie. Pero ¿a qué género correspondía esta especie?

Luego de un concienzudo análisis, Johanson y White concluyen que Homo no está presente en ninguna de las dos colecciones y que el conjunto Laetoli-Hadar pertenecía al género Australopithecus. Además, teniendo en cuenta toda una serie de rasgos diferentes a los de los otros australopitecinos, por ser más arcaicos, más primitivos, pensaron en la necesidad de considerar un nuevo nombre específico: afarensis (por el desierto de Afar, zona donde fueron encontrados los fósiles de Etiopía).

En cuanto a las diferencias existentes en el seno de cada población, Johanson y White la atribuyen a dimorfismo sexual, considerando que la amplitud de las variaciones posibles no superaban el límite de las observadas en la actualidad entre los antropoides y también dentro de nuestra especie.

Por ejemplo, en los machos afarensis el primer premolar inferior posee dos cúspides, mientras que en las hembras, como Lucy, no presentan más que uno. De esta manera, dentro de la población Lucy estaba situada en el extremo inferior entre los especímenes adultos: medía poco menos de 1,10 m. de altura y probablemente pesaba unos 30 Kg. En el extremo superior había individuos de una estatura de 1,50 m. y de un peso de hasta 70 Kg.

Según Johanson y White, Australopithecus afarensis, representado por las poblaciones de Laetoli y Hadar, presenta curiosas características intermedias que lo hacen cubrir, sin duda, un vacío morfológico. El diente canino es simiesco por ser cónico y no espaldado y sobrepasa ligeramente en altura al resto de los dientes. Además, presenta desgaste en los lados al igual que en el antropoide, pero a diferencia de él, también está gastado en la punta (como en Homo). Como consecuencia, el diastema, pronunciado en el antropoide y ausente en los homínidos posteriores, es pequeño en los fósiles de Hadar-Laetoli.

Tomado el esqueleto en su conjunto, es fácil apreciar que presenta un cráneo con características póngidas, salvo las dentarias, pero que su pelvis, por el contrario, tiene carácter humano. Lovejoy decía: "Parecen increíblemente primitivos del cuello para arriba e increíblemente modernos del cuello para abajo". Esto probaría que el fenómeno de adaptación fundamental en el homínido de hace unos 3,5 millones de años fue la marcha bípeda y no el desarrollo del cerebro.

Pese a las argumentaciones de Johanson y White, Mary Leakey disenta: para ella no podía aceptarse una relación estrecha entre las poblaciones de Laetoli y Hadar debido a su separación, tanto en el tiempo como en el espacio.

Para Johanson, la distancia no constituía una objeción suficiente ya que *Homo erectus* había vivido en sitios mucho más distantes que los considerados. También ocurría lo mismo con poblaciones de Australopitécidos en el sur y este de Africa. En definitiva, Johanson no pensaba que una distancia de aproximadamente 1.600 Km. entre ambas poblaciones podía representar una fundamentada crítica.

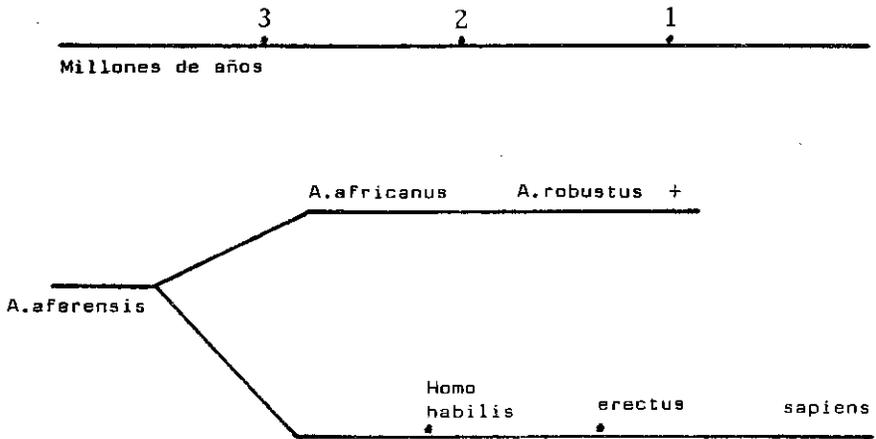
En lo que respecta a la antigüedad, en 1979 Johanson y White reciben la noticia de que la fecha provisional de 3 millones de años atribuida a la capa de basalto, debía ser modificada. James Aronson, de la Case Western Reserve University, había seleccionado muestras muy puras de dicha capa y las había sometido a dieciseis pruebas separadas. Todas habían dado la admirable edad de 3,75 + 0,10 millones de años.

Este importante dato confirmaba, según ellos, que las poblaciones de Hadar y Laetoli representaban una sola y única especie: *Australopithecus afarensis*. Se había tardado siete años en fechar los fósiles de Hadar y se precisó sincronizar cinco técnicas: geología, datación por potasio-argón, datación por rastros de fisión, paleomagnetismo y bioestratigrafía. Aronson, gracias a todos estos cálculos, está convencido de que el basalto tiene 3,75 millones de años. Esto daría a Lucy y a la Primera Familia una edad cercana a 3,5 millones de años y a las mandíbulas y a la articulación de rodilla una edad aproximada a 4 millones de años.

Ahora bien: ¿qué lugar ocupa esta nueva especie en la filogenia de los homínidos? Según Johanson y White, *afarensis* se constituiría en un probable punto de partida (hace unos 3,5 ó 4 millones de años) de dos grandes líneas evolutivas:

- a) una, que conduciría a *Australopithecus africanus* (formas gráciles), que se extendería entre 2,7 y 2,2 millones de años y que se continuaría en *A. robustus* (formas robustas) entre los 2,1 y 1 millón de años, para luego extinguirse:

- b) la otra, representada por la primera especie de Homo, habilis, en torno a los 2,5 millones de años, que se continuaría en la especie erectus, y luego sapiens. De este cuadro (ver más abajo), se desprende la contemporaneidad de algunos australopitecinos con especies del género Homo (habilis y erectus).



Postura de Johanson y White

En cambio, Philip V. Tobías, de la Universidad de Witwatersrand, Africa del Sur, no justifica la nueva denominación de *afarensis* ya que considera que los caracteres presentados por éste no trascienden los de la especie *africanus*. Los fósiles hallados en Laetoli y Hadar sólo representarían subespecies del *A. africanus*.

En cuanto a Richard Leakey, continuando con la tradición de su padre, considera a Homo con una antigüedad de 5 ó 6 millones de años, es decir mucho mayor de lo que se viene sosteniendo, y a Australopithecus como una línea lateral extinta de la línea filogenética humana. Sin embargo, la postura de Richard no está respaldada por ningún documento paleoantropológico convincente.

Yves Coppens diferencia a los homínidos de Hadar de los de Laetoli, considerando a los primeros (incluida Lucy) como representantes de un grupo primitivo al que denomina Pre-Australopithe-

cus, presente a partir de los 7 millones de años aproximadamente. De esta línea se derivaría, hacia los 5 ó 6 millones de años el grupo de *A. africanus*. Por una parte, éstos darían origen a las formas robustas, y por la otra, a *Homo* (hacia los 4 ó 5 millones de años).

Fósiles de antigüedad comprendida entre 8 y 4 millones de años.

¿Qué sabemos de ese "agujero negro" (según la expresión de Johanson) que va desde los 8 hasta los 4 millones de años?

Los investigadores están intentando cubrir ese vacío y en los últimos años se han efectuado algunos hallazgos interesantes, aunque fragmentarios, que mencionamos a continuación:

- = Un equipo de la Universidad de Harvard, dirigido por B. Patterson, descubrió, en 1966, un fragmento de húmero atribuido a un australopitecino, en la localidad de Kanapoi, en el noroeste de Kenia, cerca del extremo sur del Lago Turkana. El método bioestratigráfico le asigna unos 4 millones de años.
- = Un pequeño fragmento de mandíbula con un único diente, atribuido a un australopitecino, fue hallado en Lothagam, al norte de Kanapoi, por Patterson Behrensmeyer y Sill. La edad probable es de 5,5 millones de años.

Tanto en el caso de Kanapoi como de Lothagam, se trata de restos muy fragmentarios y su estado de conservación es pésimo. Sólo puede decirse de ellos que se trata de homínidos del tipo australopitecino.

- = Un molar aislado, atribuido por Andrews a un homínido (que presenta cierta semejanza con australopitecinos gráciles), fue encontrado en la Formación Lukeino, cuya antigüedad está comprendida entre 5,4 y 6,7 millones de años.
- = En 1981, las Universidades de California y Addis Abeba organizaron una expedición internacional a la zona del valle del curso medio del río Awash, en Etiopía (Middle Awash), bajo la dirección de J. Desmond Clark, participando Timothy White en carácter de paleontólogo del equipo.

Se recuperaron dos fósiles importantes, cuya antigüedad superaría los 4 millones de años. Uno de ellos consiste en un hueso de la parte frontal del cráneo, de pequeño tamaño y de aspecto primitivo. El otro es la parte superior de un fémur que perteneció a un homínido de postura bípeda y de aproximadamente 1,35 m. de altura. Ambos restos son atribuidos a australopitecinos, probablemente del tipo *afarensis*.

La intención de este equipo era regresar a Etiopía en septiembre de 1982, pero en esa época el gobierno de este país anunció la congelación de todas las investigaciones paleoantropológicas y prehistóricas por parte de extranjeros. La fundamentación de esta decisión sería que los extranjeros, en su mayoría norteamericanos y franceses, han explotado las riquezas fosilíferas de Etiopía sin contribuir a la formación de investigadores locales. Según otra opinión, se habrían producido algunos roces entre dos equipos de investigación norteamericanos. En cambio, Desmond Clark y Timothy White consideraban como motivo probable problemas de política interna etíope.

- = En 1982, científicos de Japón dirigidos por Hidemi Ishida, de la Universidad de Osaka, y un equipo de Kenia a cargo de Richard E. Leakey, designado Viceministro de Medio Ambiente, encontraron un maxilar superior, con cinco dientes en excelente estado de conservación. Se trata del resto de un homínido, cuya antigüedad se calcula entre 7 y 9 millones de años, que habría muerto a la edad de 18 ó 20 años.
- = En 1984, una expedición conjunta de investigadores del Museo Nacional de Kenia y de E.E.U.U. (dirigidos por Andrew Hill, de la Universidad de Harvard) encontró un fragmento de mandíbula de 5 cm. de largo y dos molares, en una roca superficial de las colinas Tugen, cerca del Lago Baringo, a 232 Km. al norte de Nairobi, en Kenia central. El fragmento fósil tiene una antigüedad de unos 5 millones de años y se parece al tipo *Australopithecus afarensis*.

Presencia de antiguos Homo erectus en Africa oriental.

De enorme importancia paleoantropológica han sido los hallazgos de restos de *Homo erectus* en Africa oriental. En la campaña de 1975 en Turkana oriental, fue descubierto un notable cráneo, el KNM-ER 3.733, de gran parecido con algunos de los cráneos de *Homo erectus* hallados en China. La bóveda craneana es grande, baja y de huesos gruesos y los arcos superciliares están bien marcados.

Similares características presenta el KNM-ER 3.883, descubierto con posterioridad, en 1978. Ambos cráneos datan de 1,6 ó 1,5 millones de años, aproximadamente 1 millón de años más que los especímenes de Java y China. Ello es demostrativo de que *Homo erectus* habría evolucionado primero en Africa.

La capacidad cerebral del KNM-ER 3.733 ha sido medida en 850 c.c., mientras que la de KNM-ER 3.883, si bien no conocida con exactitud, sería muy similar. En cambio, la capacidad cerebral del *Homo erectus* de Java, según recordamos, es, en término

medio, de 900 c.c. y los de China 1.050 c.c.

En 1984, confirmando la antigüedad de 1,6 millones de años para el *Homo erectus* de Africa oriental, fue encontrado un cráneo y unas 70 piezas óseas del esqueleto, en el lado occidental del Lago Turkana. El individuo habría alcanzado una altura de 1,60 m., un peso de unos 65 Kg. y habría muerto a una edad aproximada a los 12 años.

Asociados muy probablemente al tipo *Homo erectus*, podemos mencionar, entre los más antiguos, los siguientes sitios arqueológicos:

- = *Melka Kunturé*, en las riberas del río Awash, a 50 Km. al sur de Addis Abeba, Etiopía. Este yacimiento permite reconstruir la historia del hombre desde hace 1,7 millones de años.
- = *El Yacimiento 50*, al este del Lago Turkana, en la zona de la sierra Karari, excavado en 1977 por Glynn Isaac y sus colaboradores. Tiene una antigüedad aproximada a 1,5 millones de años.
- = *Chesowanja*, al este del Lago Baringo, en el norte de Kenia, cuya antigüedad es probablemente superior a 1,4 millones de años.
- = *Peninj*, al oeste del Lago Natrón, en Tanzania. Al parecer, su antigüedad está comprendida entre 1,5 y 1,4 millones de años.

En todos estos sitios los instrumentos son compatibles con el Olduvaiense del Nivel I de Olduvai, o bien con un Olduvaiense "evolucionado" (también llamado Achelense "inferior" o "primitivo").

Algunas consideraciones finales.

¿Cómo contribuye la paleoantropología de Africa oriental al esclarecimiento de la filogenia de los homínidos y del proceso de hominización? Ningún investigador ignora que los descubrimientos efectuados aportan datos significativos. Prueba de ello es que los restos de *Australopithecus afarensis* son absolutamente exclusivos de esa área. Por otra parte, si bien *Homo erectus* no está limitado al continente africano, los fósiles hallados en la región oriental en los últimos diez años son los más antiguos del mundo.

A pesar de que algunos autores, como Tobías, no justifican la denominación de *A. afarensis*, lo cierto es que este tipo fósil cubre un vacío en la documentación paleoantropológica entre los 5 y 3,5 millones de años. Uno de los puntos actualmente en

discusión es, precisamente, el del papel que desempeñó en la filogenia de los homínidos. Lamentablemente, no es fácil saber si el afarensis pudo constituir un probable tronco ancestral de australopitecinos gráciles y de Homo, o si solo se trata de un australopitecino grácil más antiguo y con características más primitivas que los hasta ahora conocidos.

En cambio, sí podemos asegurar que los descubrimientos efectuados en Laetoli, Hadar y los más recientes de Middle Awash demuestran que la postura erecta está presente en homínidos cuya antigüedad supera los 4 millones de años. Este carácter supone, ante todo, la liberación de los miembros anteriores y la consiguiente posibilidad de acarreo y fabricación de herramientas.

Sin embargo, a pesar de intensos trabajos de rastreo en Laetoli, no fueron encontrados instrumentos líticos. Los más antiguos restos de cultura material, hasta el presente, son los hallados por Heléne Roche en las cercanías de Hadar, con 2,5 millones de años. Ello significaría la existencia de un período de más de un millón de años privado de instrumentos líticos: ¿Cómo se explica esta situación? Las posibles respuestas a este interrogante son:

- 1) Existen instrumentos líticos tan antiguos como las pisadas fósiles de Laetoli, pero aún no fueron descubiertos;
- 2) los primeros instrumentos fabricados y utilizados no serían de piedra sino de madera que, como sabemos, no se conserva a través de tanto tiempo;
- 3) estos homínidos no habían alcanzado todavía capacidad suficiente para la fabricación de instrumentos.

En lo que respecta a esta última alternativa, debemos recordar que sus cerebros no superaban los 500 c.c. y que no se aprecia un aumento significativo de la capacidad cerebral hasta la aparición de Homo habilis.

Ateniéndonos a la documentación paleoantropológica existente a la fecha, debemos aceptar que la adopción de la postura erecta y marcha bípeda permanente sería claramente anterior al desarrollo del cerebro y no tendría relación directa con la fabricación de instrumentos, como se ha pensado siempre, sino que el motivo sería otro. Mientras tanto, seguimos preguntándonos y especulando acerca de las posibles causas.

Pero si bien la postura erecta constituye un hecho trascendente dentro del proceso de hominización, íntimamente vinculado a otros caracteres de acuerdo al principio de correlación funcional, pensamos que es absolutamente imposible la

elaboración de una lista de rasgos psico-físicos por orden de aparición.

El proceso de hominización no consistió, seguramente, en una sucesión continua y unidireccional de causas y efectos, sino un complejo sistema, un circuito de realimentación, un conjunto de caracteres psico-físicos unidos por un juego permanente y fluido, por una relación dialéctica, por un verdadero diálogo con provechosos resultados.

De esta interrelación funcional habrían surgido efectos mucho mayores y claramente distintos a los que hubiesen provocado cada uno de ellos por separado. Este fenómeno, denominado sinergia, se presenta como la explicación más coherente y más abarcativa de la hominización.

Hay otras cuestiones hace tiempo planteadas y no resueltas todavía, como las referidas a establecer la existencia de relaciones filogenéticas entre australopitecinos gráciles y Homo. En este sentido, una de las dificultades que se presentan se refiere a los criterios utilizados para diferenciar ambos tipos. Como señala Johanson, "Todavía hoy no disponemos de una definición aceptada de hombre, de un conjunto claro de especificaciones que permitan a cualquier antropólogo del mundo decir claramente y de modo seguro: 'Esto es humano, esto otro no lo es'."

Desde que Raymond Dart asegurara la existencia de una industria "osteodentroquerática" asociada a Australopithecus, se discute la cuestión de si los australopitecinos tuvieron capacidad de crear cultura. Sin duda, este planteo está estrechamente vinculado con otro: ¿es posible considerar a la fabricación de instrumentos como prueba irrefutable del carácter humano de un ser?, es exclusiva de Homo?

Queda claro que si respondemos afirmativamente, los australopitecinos quedan absolutamente descartados. pero en este caso, el hallazgo de instrumentos líticos junto a restos fósiles, ¿no condiciona nuestra apreciación de éstos? En otras palabras, ¿no lo estamos considerando Homo por la existencia de signos culturales y no por sus características estrictamente biológicas?

En este sentido, es ilustrativo recordar que fueron los instrumentos líticos encontrados por Louis Leakey en Olduvai los que influyeron en él para designar al cráneo asociado a ellos, a pesar de sus rasgos morfológicos, con el nombre de Zinjanthropus ("antropos", hombre), considerando que se trataba de un antepasado del hombre, Más tarde reconocería su error.

Respecto a la relación filogenética entre australopitecinos gráciles y robustos, los últimos descubrimientos dan la razón a

Johanson y White, que sostienen que los primeros, temporalmente anteriores, son directos antecesores de los segundos. Dichos hallazgos, probablemente asociados al tipo *A. afarensis*, presentan características morfológicas indudablemente atribuidas a australopitecinos gráciles. Las formas robustas, en cambio, representaría la línea terminal de todo el género *Australopithecus*.

De gran interés es el hallazgo de restos de *Homo erectus* con una antigüedad de 1,6 ó 1,5 millones de años ya que además de constituirse en los más antiguos del mundo, demuestran ser temporal y morfológicamente muy próximos a *Homo habilis*. También demostrarían que el tipo *Homo erectus* se originaría en Africa.

Indudablemente, y a pesar de valiosos hallazgos efectuados en Asia en los últimos años, el continente africano, y más precisamente su región oriental, contribuye notablemente al conocimiento de nuestro pasado.

Al comienzo del presente artículo, señalábamos que la Paleontología es una disciplina que ha avanzado aceleradamente en las últimas décadas. Si bien esto es muy cierto, es preciso destacar que una disciplina, o toda una ciencia, no sólo avanza a través de la observación, comprobación y registro de nuevos hechos o fenómenos, y de sus interpretaciones teóricas, sino también a través del planteo permanente de interrogantes.

Como hemos visto, la Paleontología los tiene, y diversos. Ellos, sin duda, constituyen claros desafíos para las futuras generaciones de especialistas en el tema.

BIBLIOGRAFIA

ANDREWS, Peter. 1982: *Un antepasado para el orangután*. En Revista "Mundo Científico" N° 20, de diciembre de 1982, pág. 1.257 a 1.260.

CHAVAILLON, Jean. 1985: *Los primeros hábitats de Etiopía*. En Revista Mundo Científico N° 48, de junio de 1985, pág. 592 a 599.

HAY, Richard y LEAKEY, Mary D. 1982: *Las pisadas fósiles de Laetoli*. En Revista Investigación y Ciencia N° 67, de abril de 1982, pág. 16 a 25.

ISAAC, Glynn. 1978: *Cómo compartían su alimento los homínidos protohumanos*. En Revista Investigación y Ciencia N° 21, de junio de 1978, pág. 52 a 66.

JOHANSON, Donald Carl y EDEY, Maitland. 1982: *El primer antepasado del hombre*. Ed. Planeta. Colección Al filo del tiempo. Barcelona.

LEAKEY, Richard E. y LEWIN, Roger. 1980: *Los orígenes del hombre*. Ed. Aguilar. Colección Hombre y Cosmos. Madrid.

LEAKEY, Richard E. 1981: *La formación de la humanidad*. Ediciones del Serbal. Barcelona.

ORQUERA, Luis Abel. 1980: *La hominización*. Publicación del Colegio de Graduados en Antropología. Buenos Aires. Serie Didáctica N° 1.

PILBEAM, David. 1981: *El ascenso del hombre. Introducción a la evolución humana*. Editorial Diana. México.

PILBEAM, David. 1984: *Origen de hominoideos y homínidos*. En Revista Investigación y Ciencia N° 92, de mayo de 1984, pág. 48 a 58.

READER, John. 1982: *Eslabones perdidos. En busca del hombre primigenio*. Fondo Educativo Interamericano S.A.

SENUT, Brigitte. 1984: *Australopitecos en los árboles*. En Revista Mundo Científico N° 39, de setiembre de 1984, pág. 836-37.

SERRAN, Ginés. 1984: *La búsqueda del origen del hombre: la última hipótesis*. En Revista Mundo Científico N° 35, de abril de 1984, pág. 432 a 435.

SIMONS, Elwyn L. 1977: *Ramapithecus*. En Revista Investigación y Ciencia N° 10, de julio de 1977, pág. 12 a 20.

WALKER, Alan y LEAKEY, Richard E. 1978: *Los homínidos de Turkana oriental*. En Revista Investigación y Ciencia N° 25, de octubre de 1978, pág. 26 a 39.

WASHBURN, Sherwood L. 1978: *La evolución del hombre*. En Revista Investigación y Ciencia N° 26, de noviembre de 1978, pág. 128 a 137.

WHITE, Tim D. 1983: *Los Australopitecinos*. En Revista Mundo Científico N° 21, de enero de 1983, pág. 18 a 31.

NOTAS

- + La Revista Investigación y Ciencia, edición en español de Scientific American, es publicada por Prensa Científica S.A. de Barcelona, España.
- + La Revista Mundo Científico es la edición en español de la revista francesa La Recherche. Editorial Fontalba S.A. Barcelona, España.