

**HISTORIA DE LAS INTERVENCIONES EN PENINJ
(LAGO NATRON, TANZANIA), EN EL CONTEXTO DE LA
ARQUEOLOGÍA DEL PLIO-PLEISTOCENO AFRICANO**

**HISTORY OF ARCHAEOLOGICAL RESEARCH IN PENINJ (LAKE NATRON, TANZANIA),
IN THE CONTEXT OF PLIO-PLEISTOCENE AFRICAN ARCHAEOLOGY**

por

IGNACIO DE LA TORRE SAINZ* y
MANUEL DOMÍNGUEZ-RODRIGO**

RESUMEN

Las primeras exploraciones científicas en la región del lago Natron comenzaron hace ya casi 100 años. Su potencial paleoantropológico fue descubierto por los Leakey e Isaac a principios de la década de los 60, pero hasta los años 90 no se han comenzado las intervenciones arqueológicas sistemáticas en la zona. En este trabajo se pasa revista a la historia de las investigaciones en Peninj dentro su contexto regional, y se inserta su registro arqueológico en la problemática más amplia del Plio-Pleistoceno de África oriental.

ABSTRACT

The earliest research in the lake Natron region began almost 100 years ago. The fossiliferous potential of the Peninj area was discovered by Leakey & Isaac in the early 1960's. However, until the 1990's systematic research was not undertaken in the region. This work sums up all the research carried out at Peninj. It is also presented the current discussion about the archaeological framework in which current investigation is taking place and its bearing on Plio-Pleistocene African archaeology.

Palabras claves

Arqueología del Plio-Pleistoceno, Peninj, Natron, África oriental.

Key words

Plio-Pleistocene Archaeology, Peninj, Natron, East Africa.

* Dpto. de Prehistoria. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Serrano 13. 28001 Madrid. Correo electrónico: itorre@ih.csic.es

** Dpto. de Prehistoria. Facultad de Geografía e Historia. Universidad Complutense. Ciudad Universitaria, s/n, 28040 Madrid. Correo electrónico: mdr00008@teleline.es

1- INTRODUCCIÓN

El lago Natron (2° 30' S / 36° 00' E) se encuentra en el norte de Tanzania, en su frontera con Kenia, y pertenece al extremo meridional del Rift Gregory. Este último se extiende en una dirección norte-sur desde el lago Turkana hasta las cuencas del Eyasi, Manyara y Balangida, y constituye a su vez la rama oriental del Gran Valle del Rift. La cuenca endorreica del Natron, con unos 1039 km² de extensión, está delimitada al oeste por los escarpes de las fallas de Sambu y Sonjo, al norte por los volcanes Sambu y Shombole, y al sur por otros conos volcánicos como el Mozonik, Gelai, Kerimasi y Lengai, este último uno de los pocos aún activos en África oriental.

Junto a los lagos Abhé y Assal en el Afar etíope y el Turkana en Kenia, las cuencas del Natron y Magadi son las zonas más áridas de todo el Rift de África oriental. En el Natron, la hidrología y la vegetación dependen de un clima que a su vez está completamente condicionado por la altitud, de tan solo 610 metros sobre el nivel del mar, por lo que las condiciones son marcadamente secas (400-500 mm de precipitación anual frente a 1200-2500 mm de evaporación anual). El lago, con 20 km de ancho y 60 de largo, es muy somero, con menos de 1 metro de profundidad y un Ph muy alcalino. Sólo cuenta con cuatro ríos permanentes; en el norte, el Ewaso Ngiro, que nace en Kenia y que, tras pasar junto al Lago Magadi, desemboca en el Natron, y en la zona occidental el Ngare Sero, el Moinik y el Peninj.

Es precisamente este último río, el Peninj, el que ha dado nombre a los paquetes sedimentarios plio-pleistocénicos de la cuenca occidental del Natron, en los que se han localizado numerosos yacimientos paleontológicos y arqueológicos. Pese a encontrarse muy cerca de Olduvai, una de las áreas más señeras en el registro del Plio-Pleistoceno africano y a tan sólo unos 80 km de Peninj, la escasez de población y la ausencia total de infraestructuras en el Natron hacen difícil la preparación de campañas científicas en la región. Estos problemas logísticos han contribuido a que, pese al enorme potencial arqueológico, las intervenciones en Peninj hayan sido comparativamente escasas en relación a otras áreas de África oriental. Con todo, han pasado ya varias décadas desde que comenzaron las primeras exploraciones científicas en el Natron, por lo que puede ser interesante insertar los resultados obtenidos en el contexto de cada etapa de la investigación en África oriental.

2- LAS EXPLORACIONES INICIALES

Según el geólogo británico J.W. Gregory (1921), los primeros europeos en explorar la zona fueron Thomson y Fischer, hacia 1880-1890. Ya en 1904 y 1910, los alemanes Uhlig y Jaeger (1942) estudiaron la geología del Natron, Magadi y Manyara. Al parecer ninguno de estos primeros investigadores observó el potencial fosilífero de Peninj. Esto no es de extrañar ya que, a principios del siglo XX, pocos de los científicos que comenzaban a trabajar en África oriental eran sensibles al enorme registro arqueológico de la región. El propio Reck (1914), descubridor de los primeros fósiles de mamíferos en Olduvai, no fue consciente de ello hasta que casi 15 años después, Louis Leakey identificó artefactos líticos entre su colección de muestras geológicas.

Fue este autor, con la publicación de su obra "*The Stone Age cultures of Kenya Colony*" (Leakey 1931), quien comenzó a trabajar en los registros más antiguos de África oriental. En el año 1931, Leakey empezó las excavaciones en Olduvai, estableciendo una secuencia que se iniciaba con un "Pre-chelense" (desde 1936 se llamará Olduvayense) y terminaba en los lechos superiores con lo que se creía era una variante del Auriñaciense. Tras el cese parcial de las actividades científicas durante la Segunda Guerra Mundial, a partir de los años 50 se reactivan las excavaciones arqueológicas en África oriental; Howell comienza a trabajar en el yacimiento achelense de Isimila, Desmond Clark en el conjunto del Pleistoceno medio de

Kalambo Falls, mientras que los Leakey, que durante la guerra habían iniciado las excavaciones en Olorgesailie, continuaron con sus trabajos en Olduvai.

En estos primeros años de la posguerra, la secuencia arqueológica de Peninj aún era desconocida, pese a que en 1951 Guest y Stevens estudiaron la hidroquímica y los depósitos salinos del Natron y, poco después, el mismo Guest (1953) leyó su tesis doctoral sobre los aspectos geológicos de las cuencas de Natron y Engaruka. Habrá que esperar entonces a 1959 cuando, en un viaje en avioneta hacia Olduvai, M. Leakey sobrevoló el Natron y observó el potencial arqueológico que presentaban los sedimentos de la orilla occidental del lago. Comenzó así la primera etapa de las intervenciones arqueológicas en Peninj, que coincidía además con lo que se ha considerado el inicio de una nueva fase de las investigaciones en África oriental (Gowlett 1990).

3- LAS PRIMERAS INTERVENCIONES SISTEMÁTICAS

Autores como Gowlett (1990) y Clark (1990) coinciden en señalar 1960 como una fecha clave para los estudios sobre la evolución humana en el este de África. Esto se debe, fundamentalmente, a que comenzaron las intervenciones sistemáticas en Olduvai. En consecuencia, se localizaron multitud de restos arqueológicos en los Lechos I y II, siendo en aquel momento los documentos más antiguos de la actividad humana en toda África, ya que las primeras dataciones de Potasio/Argón sugerían que los depósitos inferiores de Olduvai eran hasta tres veces más antiguos que cualquiera de los yacimientos europeos (Leakey *et alii* 1961). Tales excavaciones supusieron, además, la definición de *Homo habilis* (Leakey *et alii* 1964) y el establecimiento de una seriación cronoestratigráfica y tipológica de las primeras industrias líticas (Leakey 1971), que serviría desde entonces como modelo para la adscripción cultural de los nuevos yacimientos en otras regiones de África.

El otro gran hallazgo de los primeros años 60 fue el de Peninj; tras los reconocimientos aéreos previos, en enero de 1964 se realizó la primera exploración arqueológica en la orilla occidental del Natron. En los primeros días de la campaña se localizó una mandíbula de homínido, adscrita a *Australopithecus boisei* (Leakey y Leakey 1964). Desde julio a septiembre del mismo año se llevó a cabo una segunda intervención en el área, ahora de forma más sistemática y dirigida por Richard Leakey y Glynn Isaac. Como resultado, se localizaron dos yacimientos en estratigrafía (RHS y MHS) y se levantó una detallada columna estratigráfica de la región (Isaac 1965; 1967), aún vigente (Luque 1995; 1996).

Según Isaac (1965; 1967), la historia sedimentaria del margen occidental del Natron comienza con las Lavas Sambu, un conjunto de más de 400 metros de espesor formado por coladas volcánicas (ver **Figura 1**). Después se localiza el llamado Grupo Peninj, compuesto por dos miembros, la Formación Humbu, de facies aluviales al norte y oeste y lacustres en la zona central y meridional, y la Formación Moinik, casi exclusivamente lacustre. La Formación Humbu es en la que se han identificado la mayor parte de los restos arqueológicos, y en la que se centraron tanto los trabajos de Isaac, como los que actualmente se están llevando a cabo. Esta Formación comienza con los sedimentos Pre-Peninj, que son depósitos aluviales dispuestos de manera discordante sobre las lavas Sambu, y que a su vez están cubiertos por las coladas de lava vesicular Hajaró. Por encima se identifica el Miembro de Arenas Basales, en el que están intercaladas numerosas tobas basálticas, y donde se encontró la mandíbula de *Australopithecus boisei*. En la parte media de la Formación se dispone el miembro de caliza y toba basáltica que, con un espesor que oscila entre los 3 y los 8 metros, forma la Toba Principal. Sobre ésta se desarrolla ya el Miembro de Arenas y Arcillas Superiores (USC), donde se encuentran la mayor parte de los restos arqueológicos y paleontológicos.

Los detallados estudios geológicos de Isaac durante la campaña de 1964 no pudieron ser acompañados de una excavación en extensión de los yacimientos localizados. Las características de los 120 artefactos

líticos recuperados hicieron que tanto RHS como MHS fueran adscritos al Achelense inicial, asemejándose enormemente a EF-HR, el único yacimiento del Lecho II de Olduvai que en aquel entonces se identificaba como perteneciente a esa industria (M. Leakey 1971). La fauna recuperada en Peninj tampoco fue publicada en detalle, pues se esperaba completar su estudio con futuras excavaciones.

Sin embargo, en 1965 Isaac marchó a Cambridge para trabajar en su tesis doctoral sobre Olorgesailie. Al mismo tiempo, R. Leakey entraba como director del equipo keniano en las investigaciones que Howell y Arambourg habían comenzado en Omo (Etiopía). Poco después, en 1968, R. Leakey trasladó sus prospecciones al margen oriental del Lago Turkana, invitando a Isaac a que se hiciera cargo de la dirección arqueológica del proyecto. Parece en cierto modo que la comprensión de la enorme antigüedad del Olduvayense (Leakey *et alii* 1961), hubiera incitado a los investigadores a centrarse en la búsqueda de los depósitos arqueológicos más antiguos; Omo (p.e. Chavaillon 1970; Merrick *et alii* 1973), Melka-Kunturé (p.e. Chavaillon y Chavaillon 1976) y Hadar (p.e. Corvinus 1975; 1976) en Etiopía y, sobre todo, Koobi Fora en Kenia (R. Leakey 1970), sugerían una enorme antigüedad para el Olduvayense. En realidad, años más tarde se demostró que las dataciones iniciales de Koobi Fora en 3-2'5 ma estaban contaminadas y que el tufo KBS era más reciente (véase una síntesis actualizada de la cuestión en Isaac 1997), aunque las estimaciones sobre la fecha de 2'5-2'6 ma para las industrias de Gona (Corvinus 1976) eran correctas (Semaw *et alii* 1997). En cualquier caso, un área arqueológica como Peninj, donde no se habían documentado industrias olduvayenses, parecía al margen de la línea de investigación prioritaria en aquel momento. De hecho, los espectaculares resultados que Isaac y su equipo estaban obteniendo en Koobi Fora, terminaron por posponer los trabajos en Peninj durante 15 años, si bien durante este intervalo un equipo ruso trabajó episódicamente en la región.

4- LOS TRABAJOS MAS RECIENTES EN EL LAGO NATRON

A finales de los años 70, Isaac dio por terminado su programa de investigación en Koobi Fora. Isaac había trabajado en el Turkana oriental siguiendo los presupuestos espaciales que la Arqueología del Paisaje comenzaba a desarrollar en aquellos momentos. Excavando casi una veintena de yacimientos, Isaac pretendía comprender la integridad de la ocupación del territorio por parte de los homínidos del Plio-Pleistoceno. Sus rigurosos métodos de excavación y la multidisciplinariedad que caracterizó los trabajos, permitieron la elaboración de una completísima monografía sobre la arqueología de Koobi Fora (Isaac 1997). La información disponible sobre Olduvai (Leakey 1971) y los datos generados por sus propias excavaciones en el Turkana, sirvieron a Isaac (p.e. 1978; 1984) para construir un modelo sobre el comportamiento de los homínidos en el Plio-Pleistoceno. En estos trabajos, Isaac proponía una conducta muy compleja para los primeros representantes del género *Homo*, asegurando que su ocupación del territorio necesariamente debía estar fundamentada en la cooperación social y el compartimento alimenticio. Sin embargo, otros autores muy influyentes como Binford (1981; 1984, etc.), sugerían un patrón conductual distinto, en cuyo modelo los homínidos no se comportarían en realidad de manera diferente al resto de los primates.

El debate sobre la conducta de los primeros homínidos estaba basado casi con exclusividad en el registro de Olduvai y Koobi Fora. Era necesario entonces el desarrollo de nuevos programas de excavación en otras regiones, que pudieran sostener o refutar los modelos sobre gestión del territorio por parte de los homínidos que había propuesto Isaac. Así, con esta perspectiva de estudio integral del paisaje, regresó Isaac a Peninj en 1981, desarrollándose una nueva etapa de investigaciones en el lago hasta 1984. El equipo estaba dirigido por el propio Isaac, junto al arqueólogo tanzano Mturi y el geólogo francés Taieb.

Debido a la repentina muerte de Isaac en 1985, los trabajos arqueológicos de esta nueva fase de la investigación se desconocen prácticamente por completo, a excepción de la breve noticia de Mturi (1987). Gracias a los diarios de campo inéditos de Isaac, sabemos que los trabajos continuaron en los yacimientos

achelense de MHS (ahora Bayasi) y RHS (ahora Muguludu). Además, se localizaron dos concentraciones óseas y líticas en la Sección Tipo (Maritanane), donde anteriormente prácticamente no se había trabajado. Se encontraban también en las Arenas Superiores de la Formación Humbu, por lo que la cronología era similar a la de Bayasi y Muguludu, pese a que en los yacimientos de Maritanane no se documentó la presencia de bifaces (Isaac, inédito). Por último, Mturi (1987) identificó dos yacimientos del Achelense reciente dentro de la Formación Moinik, denominados Kamare y Kipalagu, al norte y al sur respectivamente de Maritanane.

No disponemos de más información arqueológica, puesto que los trabajos no tuvieron continuidad tras el fallecimiento de Isaac. No obstante, el subproyecto dirigido por Taieb dio lugar a una completa monografía sobre algunos de los aspectos geológicos, tales como las transgresiones y regresiones actuales (Page y Simon 1987) y pleistocenas (Hilarie-Marcel *et alii* 1987) del lago, los procesos de sedimentación recientes (Manega y Bieda 1987), la mineralogía (Icole *et alii* 1987), el clima (Vicens 1987; Vicens y Casanova 1987), etc.

Habrà que esperar entonces hasta mediados de la década de los 90, cuando un nuevo equipo, en este caso español y dirigido por Domínguez-Rodrigo, retome los trabajos en Peninj. Tras una campaña inicial de prospección en 1994, las excavaciones se han llevado a término en los veranos de 1995, 1996 y 2000, obteniéndose hasta el momento algunos resultados importantes; así, en primer lugar, se ha detallado la estratigrafía y la geomorfología del Grupo Peninj (Luque 1995; 1996). De igual modo, los muestreos polínicos realizados en la Formación Humbu (Domínguez-Rodrigo *et alii* 2001a) han demostrado que, tal como sugerían los estudios paleontológicos (Geraads 1987; Denys 1987), el paisaje de Peninj durante el Plio-Pleistoceno era muy abierto, con un clima más seco que el de otras regiones cercanas como Olduvai (p.e. Bonnefille 1984), y que debió ser necesariamente hostil para los homínidos debido a la competencia ejercida por el resto de carnívoros (Domínguez-Rodrigo, en prensa).

Otra aportación relevante de las nuevas investigaciones es la documentación de yacimientos olduvayenses en la misma posición estratigráfica que las industrias achelenses; Isaac (1965; 1967; Isaac y Curtis 1974) sólo dio noticia de los hallazgos achelenses de Bayasi y Muguludu. Sin embargo, él mismo notó la ausencia de bifaces en Maritanane (Isaac, inédito), con unas industrias ahora adscritas al Olduvayense. La nueva síntesis estratigráfica (Luque 1996) sitúa a Bayasi (ahora PE-ES 2) y Muguludu (ahora PE-EN 1) en las facies fluviales del curso medio del Peninj, mientras que los yacimientos de Maritanane (Sección Tipo) pertenecen a sedimentos deltaicos muy próximos al lago. De este modo, nos encontraríamos ante una disposición similar a la de Olduvai, donde Hay (1976) documentaba una ocupación achelense en las áreas fluviales y un Olduvayense contemporáneo en las orillas del lago.

Esta denominada "hipótesis ecológica del Achelense" también se propone para el registro de Peninj (Domínguez-Rodrigo *et alii*, en prensa), ya que la estructura de los yacimientos achelenses parece distinta a la de las concentraciones olduvayenses; así, estas últimas, compuestas por lascas y núcleos de pequeño tamaño, están acompañadas de numerosos restos óseos con huellas antrópicas, lo que indica la consecución de actividades relacionadas con el procesado de alimentos cárnicos. Sin embargo, los yacimientos achelenses del Escarpe Norte y Sur (facies aluviales) carecen mayoritariamente de elementos óseos. Dada la sincronía de ambas industrias (ambas localizadas en las Arenas Superiores de la Formación Humbu), es necesario buscar explicaciones alternativas a las clásicas sobre una evolución unilineal de las industrias, proponiéndose una división de las mismas según el nicho ecológico y la funcionalidad de los asentamientos (Domínguez-Rodrigo *et alii*, en prensa). Esta hipótesis se ha visto refrendada por la documentación de fitolitos en los bifaces analizados en PE-ES 2, que sugieren el trabajo de la madera de *Acacia* por parte de los homínidos del Escarpe Sur de Peninj (Domínguez-Rodrigo *et alii* 2001b).

En suma, la nueva etapa de investigaciones que ha comenzado en Peninj está permitiendo ahondar en la comprensión de los patrones adaptativos de los homínidos del Plio-Pleistoceno de África oriental. Siguiendo los fundamentos metodológicos y teóricos del proyecto de Arqueología del Paisaje que comenzara Isaac, el equipo actual está trabajando de manera integral en todos los nichos ecológicos representados en los

sedimentos de Peninj, con el objeto de reconstruir en su globalidad la conducta de los homínidos, y proponiendo ya algunas hipótesis sobre los modelos de gestión del territorio por parte de los primeros ocupantes del lago Natron (Downey y Domínguez-Rodrigo, enviado).

5- PENINJ EN EL CONTEXTO DEL PLIO-PLEISTOCENO DE ÁFRICA ORIENTAL

La datación del Grupo Peninj ha sido siempre problemática, dando lugar a varias publicaciones que discutían su cronología en función de las técnicas radiométricas (Isaac 1967; Isaac y Curtis 1974; Manega 1993), paleomagnéticas (Thouveny y Taieb 1986; 1987) y bioestratigráficas (Denys 1987; Geraads 1987; Domínguez-Rodrigo 1996). Las primeras fechas disponibles fueron las adelantadas por Isaac (1967), quien proporcionaba unas dataciones provisionales por Potasio/Argón de 1'6-1'4 ma para los yacimientos de PE-ES 2 (entonces MHS) y PE-EN 1 (RHS). La secuencia cronológica fue desarrollada con más detalle poco después, realizando Isaac y Curtis (1974) dataciones de las partes principales de la columna estratigráfica (**Fig. 1a**). En realidad, las fechas obtenidas no fueron muy precisas, y de hecho varios de los resultados eran contradictorios; así, las Lavas Sambu se situaban en un rango demasiado amplio, entre 3'5 y 1'7 ma., ocurriendo algo similar con el basalto Wa- Mbugu (Toba Principal), con dataciones que oscilaban entre los 2'2 y los 0'9 ma. La base de la Formación Moinik, por su parte, quedaba situada en 1'36 ma (Isaac y Curtis 1974).

La escasa resolución radiométrica de las muestras hizo a Isaac y Curtis (1974) proponer dos hipótesis alternativas sobre la cronología del Grupo Peninj; la primera de ellas apostaba por una fecha en torno a los 2'5 ma para la parte superior de las Lavas Sambu, mientras que la Toba Principal de la Formación Humbu, con polaridad normal, sería anterior a los 1'5 ma, coincidiendo con el episodio Olduvai. De ese modo, los yacimientos de PE-ES 2 y PE-EN 1 se situarían en torno a los 1'6- 1'4 ma, mientras que la base de la Formación Moinik estaría datada alrededor de los 1'3 ma. Esta fue la propuesta que adoptaron Isaac y Curtis para contextualizar el achelense de Peninj. No obstante, reconocían que podía exponerse una segunda hipótesis, en la que las Lavas Sambu (polaridad normal) se depositaron durante el episodio Olduvai, con lo que la toba Wa-Mbugu pertenecía al episodio Jaramillo, teniendo por tanto los yacimientos achelenses menos de un millón de años.

Habrá que esperar casi veinte años para disponer de nuevos resultados radiométricos; como parte de una tesis doctoral que pretendía establecer la geocronología de Laetoli, Olduvai y Natron, Manega (1993) volvió a datar el Grupo Peninj, ahora a través del método del Argón/Argón. Manega observó que los niveles de toba en la base de la Formación Humbu estaban muy contaminados, lo que explicaba la disparidad de los resultados. No obstante, seleccionando las muestras más fiables este autor propuso una fecha de 1'7 para la parte basal de Humbu (**Figura 1a**). Por desgracia, Manega (1993) no hizo dataciones de la Toba Principal de la Formación Humbu. Con todo, sí detalló el inicio de la secuencia de Moinik (1'33 ma) y el techo de esta Formación (alrededor de los 1'06 ma), lo que resultaba perfectamente coherente con las dataciones de 1'36 propuestas por Isaac y Curtis (1974).

De este modo, parece que la edad mínima de los yacimientos olduvayenses y achelenses de Peninj está ya bien definida en torno a los 1'4-1'3 ma, aunque no ocurre lo mismo con su edad máxima. En un principio, los estudios paleomagnéticos realizados por Thouveny y Taieb (1986) apoyaron la hipótesis de una cronología larga para Peninj, ya que asumían la propuesta de Isaac y Curtis (1974) sobre la polaridad positiva de las Lavas Sambu y el basalto Wa-Mbugu, correspondiendo este último con el episodio Olduvai, hacia los 1'8 ma (**Figura 1b**). Desde tal asunción, presentaban una secuencia de eventos positivos en la Formación Moinik, que podrían correlacionarse con los distintos episodios normales durante la época Matuyama. Sin embargo, poco después los mismos autores (Thouveny y Taieb 1987) advirtieron que dichas zonas de polaridad positiva no eran en realidad eventos geomagnéticos, sino el resultado de remagnetizaciones de época Brunhes

provocadas por alteraciones químicas de los sedimentos. De este modo, y aunque Thouveny y Taieb (1987) no negaban la posible equivalencia entre las Lavas Sambu y la época Gauss, y la correlación entre Wa-Mbugu (Toba Principal de la Formación Humbu) y el episodio Olduvai, sí explicitaban que su trabajo anterior no podía ser utilizado como apoyo a esta hipótesis de la cronología larga.

Los estudios paleontológicos tampoco han zanjado definitivamente la cuestión. Según el análisis de la macrofauna realizado por Geraads (1987), las Arenas Superiores (USC) de la Formación Humbu se sitúan en el límite entre el Lecho II y el Lecho III de Olduvai. Geraads se basa en la presencia en Peninj de especies como *Tragelaphus strepsiceros*, *Pelorovis*, *Megalotragus*, *Connochaetes taurinus prognus* o *Kobus kob*, que no se documentan en Olduvai hasta después de la mitad del Lecho II. Esto, junto a la relativa abundancia de *Metridiochoerus compactus*, lleva a Geraads (1987) a correlacionar la casi totalidad de la Formación Humbu con la zona de *M. compactus* de Koobi Fora, hoy datada en torno a los 1'5 ma (Isaac y Behrensmeyer 1997). No obstante, lo cierto es que las comparaciones de Peninj con la fauna de Olduvai pueden inducir a error, ya que el medio fue siempre mucho más abierto en el Natron, de modo que no necesariamente deberían corresponder las especies representadas en cada zona (Domínguez-Rodrigo 1996). Este último autor insiste en la necesidad de comparar Peninj directamente con Koobi Fora, con quien el Natron compartió mayores similitudes ecológicas. De este modo, se propone una correspondencia de las Arenas Basales con la zona E de Koobi Fora, situada entre 1'8-1'6 ma, mientras que la USC de la Formación Humbu equivaldría a la zona F del Turkana oriental, hacia los 1'6-1'3 ma. La microfauna de Peninj, estudiada en su día por Denys (1987), parece apoyar esta última cronología, proponiéndose que la Formación Humbu estaría más próxima al Lecho I y a la parte inferior de Lecho II de Olduvai que a los miembros posteriores.

En definitiva, y hasta que el programa de dataciones y paleomagnetismo ahora en curso proporcione nuevos resultados, el equipo de investigación actual asume la hipótesis inicial de Isaac (1967; Isaac y Curtis 1974), que sitúa el basalto Wa-Mbugu en torno a los 1'55 ma, la mandíbula de *A. boisei* (en las Arenas Basales) con una antigüedad no menor de 1'6 ma, y los yacimientos olduvayenses y achelenses de las USC alrededor de los 1'4 ma, y en todo caso siempre anteriores a los 1'36-1'33 ma que supone el comienzo de la Formación Moinik. Esta posición cronológica sitúa al Achelense de Peninj como uno de los más antiguos de África, junto a los yacimientos documentados en Olduvai y Konso-Gardula, también con una fecha en torno a los 1'6-1'4 ma.

No se ha identificado de momento en los depósitos inferiores un Olduvayense antiguo similar al de los yacimientos clásicos de Olduvai o Koobi Fora, aunque no se descarta que en un futuro los sedimentos Pre-Peninj puedan proporcionar este tipo de restos o, si aceptamos las fechas más antiguas, incluso industrias como las documentadas en Omo (Chavaillon 1970), West Turkana (Roche *et alii* 1999), Gona (Semaw *et alii* 1997), etc (**Figura 2**). En todo caso, en la actualidad contamos con yacimientos en el área de Maritanane que pueden adscribirse al Olduvayense Desarrollado, con unas características similares a las de los conjuntos que aparece a partir de la mitad de Bed II de Olduvai (Leakey 1971), en Chesowanja (Gowlett *et alii* 1981) y, sobre todo, en Nyabusosi (Texier 1995). Los trabajos que el actual equipo de investigación está realizando, permitirán definir con más precisión la cronología de los eventos arqueológicos representados en la secuencia, reconstruir la paleoecología de la región y, sobre todo, contribuir a la comprensión de los patrones de adaptación de los homínidos a un medio tan árido y hostil como debió resultar la parte occidental del Lago Natron durante el Plio-Pleistoceno.

BIBLIOGRAFÍA

- BINFORD, L.R. (1981): *Bones: ancient men and modern myths*. New York, Plenum Press.
- (1984): “Butchering, sharing, and the archaeological record”, *Journal of Anthropological Archaeology* 3: 235-257.
- BONNEFILLE, R. (1984): “Palynological research at Olduvai Gorge”, *Research reports-National Geographic Society* 17: 227-243.
- CHAVAILLON, J. (1970): “Découverte d’un niveau oldowayen dans la basse vallée de l’Omo (Ethiopie)”, *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 67(1): 7-11.
- CHAVAILLON, J. y CHAVAILLON, N. (1976): “Le Paléolithique ancien en Ethiopie. Caractères techniques de l’Oldowayen de Gomboré I a Melka-Konturé”, *Colloque V: Les plus anciennes industries en Afrique* (J. Desmond Clark y G. Isaac, eds.): 43-69, Nice, UISPP IX Congrès.
- CLARK, J.D. (1990): *A Personal Memoir. A History of African Archaeology*. (P. Robertshaw, ed.): 189-204, London, James Currey Ltd.
- CORVINUS, G.K. (1975): “Palaeolithic remains at the Hadar in the Afar Region”, *Nature* 256: 468-471.
- (1976): “Prehistoric exploration at Hadar, Ethiopia”, *Nature* 261: 571-572.
- DENYS, C. (1987): Micromammals from the West Natron Pleistocene Deposits (Tanzania). Biostratigraphy and Paleoecology. *Lac Natron. Géologie, géochimie et paléontologie d’un bassin évaporitique du rift est-africain, Sci.Géol.Bull.* 1-2: 185-201, Strasbourg.
- DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M. (1996): “La cronología del grupo Peninj, al oeste del lago Natrón (Tanzania): revisión de las discordancias bioestratigráficas”, *Complutum* 7: 7-16.
- (en prensa): “Modern and ancient hyaenas in East Africa: a case study of their behavior in a modern savanna and its comparison with an early Pleistocene savanna in Maritanane, Peninj (Tanzania)”, *Archeozoologia*.
- DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M.; LÓPEZ-SÁEZ, J.A.; VICENS, A.; ALCALÁ, L.; LUQUE, L. y SERRALLONGA, J. (2001a): “Fossil pollen from the Upper Humbu Formation of Peninj (Tanzania): hominid adaptation to a dry open Plio-Pleistocene savanna environment”, *Journal of Human Evolution* 40: 151-157.
- DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M.; SERRALLONGA, J.; JUAN, J.; ALCALÁ, L. y LUQUE, L. (2001b): “Woodworking activities by early humans: a plant residue analysis on Acheulian stone tools from Peninj (Tanzania)”, *Journal of Human Evolution* 40: 289-299.
- DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M.; ALCALÁ, L.; LUQUE, L. y SERRALLONGA, J. (en prensa): “Some insights into the Paleoecology and behavioural meaning of the early Oldowan and Acheulian sites at Peninj (West Lake Natron, Tanzania) during the Upper Humbu Formation”, *African Prehistoric Industries*. (M. Sahnouni, ed.). Paris, Artcom.
- DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M.; DE LA TORRE, I.; LUQUE, L.; ALCALÁ, L.; MORA, R.; SERRALLONGA, J. y MEDINA, V. (2002): “The ST Site Complex at Peninj, West Lake Natron, Tanzania: Implications for Early Hominid Behavioral Models”, *Journal of Archaeological Science* 29: 639-665.
- DOWNEY, C. y DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M. (enviado): “Palaeoecological Reconstruction and Hominid Land Use of the Lake Natron Basin During the Early Pleistocene”. *Journal of Anthropological Research*.
- GERAADS, D. (1987): “La faune des dépôts pléistocènes de l’ouest du Lac Natron (Tanzanie); interprétation biostratigraphique”, *Lac Natron. Géologie, géochimie et paléontologie d’un bassin évaporitique du rift est-africain, Sci.Géol.Bull.* 1-2: 167-184, Strasbourg.
- GOWLETT, J. A.; HARRIS, J.W.K.; WALTON, D. y WOOD, B.A. (1981): “Early archaeological sites, hominid remains and traces of fire from Chesowanja Kenya”, *Nature* 294: 125-129.

- GOWLETT, J. A. (1990): "Archaeological Studies of Human Origins & Early Prehistory in Africa", *A History of African Archaeology*. (P. Robertshaw, ed.): 13-38, London, James Currey Ltd.
- GREGORY, J. W. (1921): *The Rift Valleys and Geology of East Africa*. London Seeley Service.
- GUEST, N. J. (1953): *The Geology and Petrology of the Engaruka Oldoinyo Lengai-Lake Natron Area of Northern Tanganyika Territory*. Sheffield, Ph.D. thesis.
- HAY, R.L. (1976): *Geology of the Olduvai Gorge*. Berkeley, University of California Press.
- ICOLE, M.; TAIEB, M.; PERINET, G.; MANEGA, P. y ROBERT, C. (1987): "Minéralogie des sédiments du Groupe Peninj (Lac Natron, Tanzanie). Reconstitution des paléoenvironnements lacustres", *Lac Natron. Géologie, géochimie et paléontologie d'un bassin évaporitique du rift est-africain*, *Sci. Géol. Bull.* 1-2: 71-82, Strasbourg.
- ISAAC, G.L. (1965): "The Stratigraphy of the Peninj Beds and the Provenance of the Natron Australopithecine Mandible", *Quaternaria* 7: 101-130.
- (1967): "The Stratigraphy of the Peninj Group-Early Middle Pleistocene Formations West of Lake Natron, Tanzania", *Background to Evolution in Africa*. (W.W. Bishop y J. D. Clark, eds.): 229-257, Chicago, University of Chicago Press.
- (1978): "The food-sharing behavior of protohuman hominids", *Scientific American* 238 (4): 90-108.
- (1984): "The Archaeology of Human Origins: Studies of the Lower Pleistocene in East Africa 1971-1981", *Advances in World Archaeology*. (F. Wendorf y A.E. Close, eds.) 3: 1-87, Orlando, Academic Press.
- (ed.) (1997): *Koobi Fora Research Project. Volume 5: Plio-Pleistocene Archaeology*. Oxford University Press.
- (inédito): "*Diarios de las campañas de 1981-1982 en Peninj, Lago Natron, Tanzania*", Manuscrito en posesión de B. Isaac.
- ISAAC, G.L. y BEHRENSMEYER, A.K. (1997): "Geological Context and Palaeoenvironments", *Koobi Fora Research Project. Volume 5: Plio-Pleistocene Archaeology*. (G.L. Isaac, ed.): 11-70, Oxford University Press.
- ISAAC, G.L. y CURTIS, G.H. (1974): "Age of early Acheulian industries from the Peninj Group, Tanzania", *Nature* 249: 624-627.
- LEAKEY, L.S.B. (1931): *The Stone Age Cultures of Kenya Colony*. London, Cambridge University Press.
- LEAKEY, L.S.B. y LEAKEY, M.D. (1964): "Recent Discoveries of Fossil Hominids in Tanganyika: at Olduvai and Near Lake Natron", *Nature* 202: 5-7.
- LEAKEY, L.S.B.; EVERNDEN, J.F. y CURTIS, G.H. (1961): "Age of Bed I, Olduvai Gorge, Tanganyika", *Nature* 191: 479.
- LEAKEY, L.S.B.; TOBIAS, P.V. y NAPIER, J.R. (1964): "A New Species of the Genus Homo from Olduvai Gorge", *Nature* 202: 5-7.
- LEAKEY, M.D. (1971): *Olduvai Gorge. Vol 3. Excavations in Beds I and II, 1960-1963*. Cambridge University Press.
- LEAKEY, R.E.F. (1970): "New Hominid remains and early artifacts from Northern Kenya", *Nature* 226: 223-234.
- LUQUE, L. (1995): "Los yacimientos Plio-Pleistocenos del grupo Peninj (Oeste del lago Natrón, Tanzania)", *Geogaceta* 18: 84-87.
- (1996): *Estratigrafía del Grupo Peninj y Geomorfología del margen occidental del Lago Natrón (Tanzania)*. Tesis de licenciatura, Madrid, Universidad Complutense.
- MANEGA, P.C. (1993): *Geochronology, Geochemistry and Isotopic Study of the Plio-Pleistocene Hominid Sites and the Ngorongoro Volcanic Highland in Northern Tanzania*. Ph. D. Thesis, Boulder, University of Chicago.

- MERRICK, H. V.; DE HEINZELIN, J.; HAESAERTS, P. y HOWELL, F.C. (1973): "Archaeological Occurrences of Early Pleistocene Age from the Shungura Formation, Lower Omo Valley, Ethiopia", *Nature* 242: 572-575.
- MTURI, A. (1987): "The Archaeological Sites of Lake Natron (Tanzania)", *Lac Natron. Géologie, géochimie et paléontologie d'un bassin évaporitique du rift est-africain*, *Sci.Géol.Bull.* 1-2: 209-215, Strasbourg.
- RECK, H. (1914): "Erste Vorläufige Mitteilung über den Fund eines fossilen Menschenskelets aus Zentralafrika", *Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde* 3: 81-95.
- ROCHE, H.; DELAGNES, A.; BRUGAL, J.P.; FEIBEL, C.; KIBUNJIA, M.; MOURRE, V. y TEXIER, P.-J. (1999): "Early hominid stone tool production and technical skill 2.34 Myr ago in West Turkana, Kenya", *Nature* 399: 57-60.
- SEMAW, S.; RENNE, P.; HARRIS, J.W.K.; FEIBEL, C.S.; BERNOR, R.L.; FESSEHA, N. y MOWBRAY, K. (1997): "2.5-million-year-old stone tool from Gona, Ethiopia", *Nature* 385: 333-336.
- TEXIER, P.-J. (1995): "The Oldowan assemblage from NY 18 site at Nyabusosi (Toro-Uganda)", *C.R. Acad. Sc. Paris* 320: 647-653.
- THOUVENY, N. y TAIEB, M. (1986): "Preliminary magnetostratigraphic record of Pleistocene deposits, Lake Natron Basin, Tanzania". *Sedimentation in the African Rifts*. (L. E. Frostrick et alii, eds.), *Geol. Soc. Spec. Publ.* 25: 331-336.
- (1987): "Étude paléomagnétique des formations du Plio-Pléistocène de la région de la Peninj (Ouest du Lac Natron, Tanzanie). Limites de l'interprétation magnétostratigraphique", *Lac Natron. Géologie, géochimie et paléontologie d'un bassin évaporitique du rift est-africain*, *Sci.Géol.Bull.* 1-2: 57-70, Strasbourg.
- UHLIG, C. y JAEGER, F. (1942): *Die Ostafrikanische Bruchstufe und die Angrenzende Gebiete zwischen den Seen Magad und Lawa ja Mweri sowie dem Westflus des Meru*. Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Deutsches Institut für Länderkunde Neu Folge 10.
- VINCENS, A. (1987): "Recent pollen sedimentation in Lake Natron, Tanzania: a model for the interpretation of fossil spectra in arid region", *Lac Natron. Géologie, géochimie et paléontologie d'un bassin évaporitique du rift est-africain*, *Sci.Géol.Bull.* 1-2: 155-165, Strasbourg.
- VINCENS, A. y CASANOVA, J. (1987): "Modern background of Natron-Magadi basin (Tanzania-Kenya): physiography, climate, hydrology and vegetation". *Lac Natron. Géologie, géochimie et paléontologie d'un bassin évaporitique du rift est-africain*, *Sci.Géol.Bull.* 1-2: 9-21, Strasbourg.

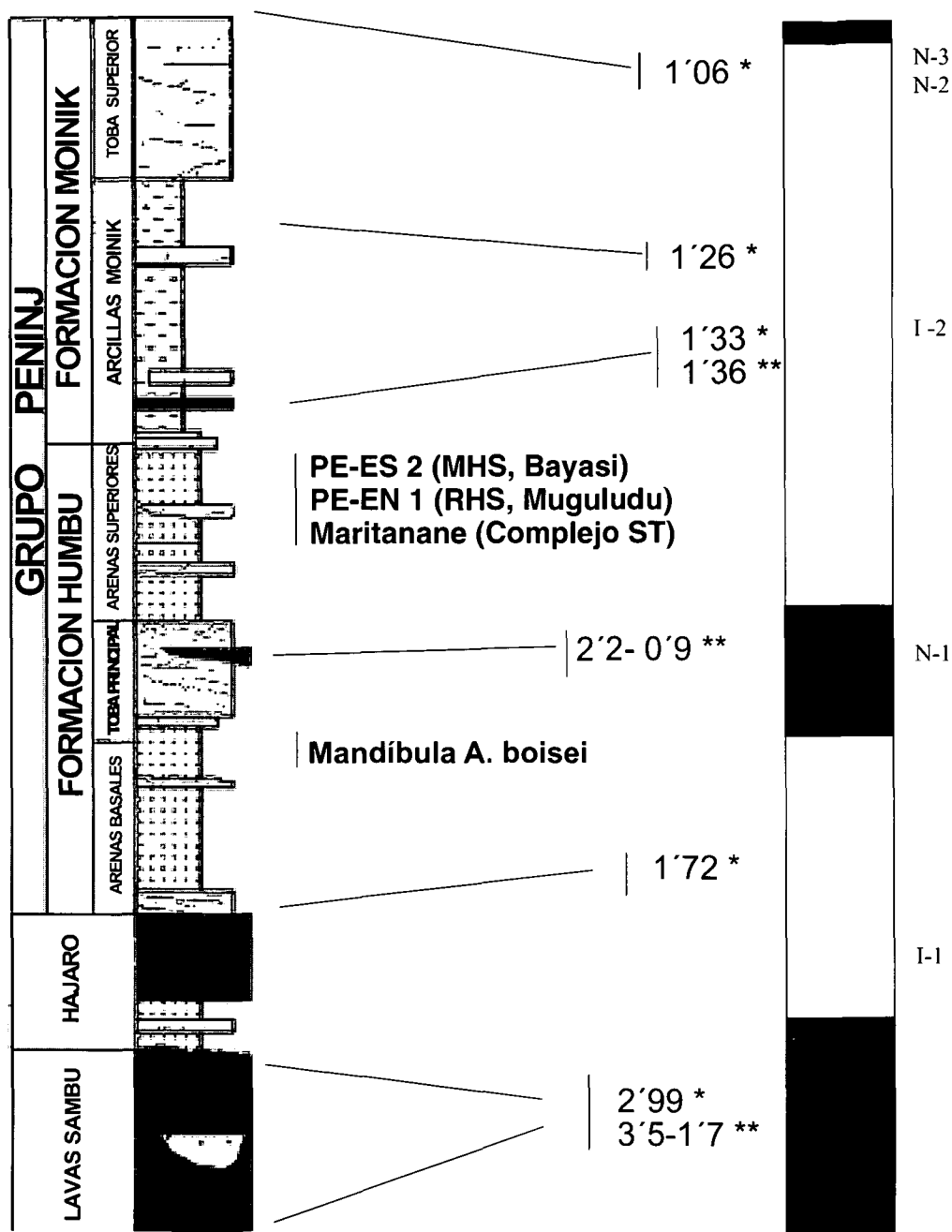


Fig. 1a

Fig. 1b

Figura 1a: Columna estratigráfica del Grupo Peninj (adaptado de Domínguez *et alii* 2001a), con la procedencia de las dataciones de Manega (1993) (*) e Isaac y Curtis (1974) (**).

Figura 1b: Columna paleomagnética del Grupo Peninj, con los episodios de polaridad normal (N) e inversa (I).

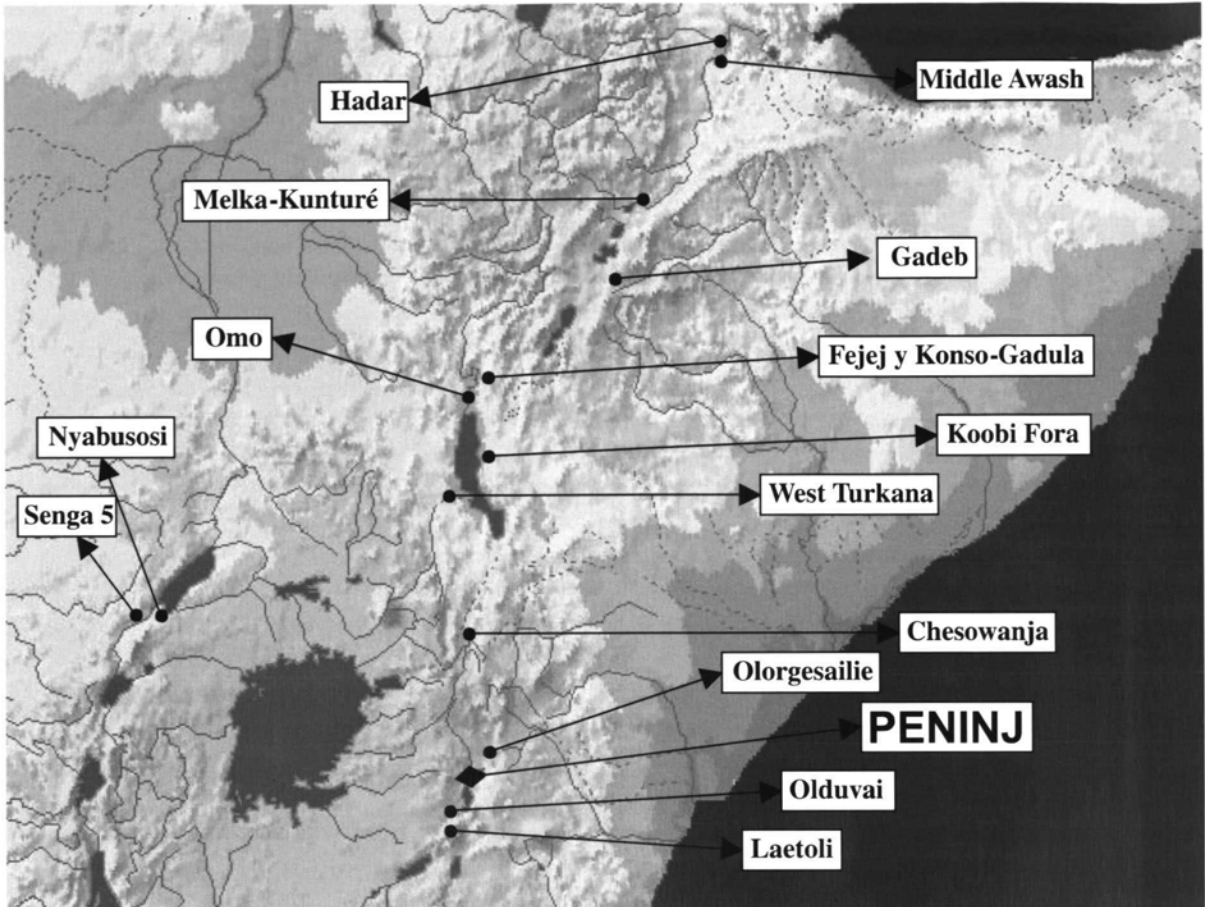


Figura 2: Yacimientos olduvayenses y achelenses de África oriental citados en el texto.