

Chronology and Paleoenvironments of the Pleistocene-Holocene (12 550 - 520 A.P. interval) from the Highlands of Mariposa, Argentina. The CD 2000 Series from the Argentine and the Paleontological Research Group, Buenos Aires, Argentina.

A stratigraphic and chronological record from Barro Negro, Puna de Jujuy, a 3820 m altitude, covers 12 550 a. The lower part of the record (12 550 - 9 200 a) contains fossiliferous strata. The lower part of the record (9 200 - 520 a) contains fossiliferous strata. The lower part of the record (520 - 0 a) contains fossiliferous strata.

**CRONOLOGIA Y PALEOAMBIENTES DEL INTERVALO 12.550 - 520 A.P. (PLEISTOCENO-HOLOCENO) DE LA PUNA JUJEÑA. LOS DERRAMES PETROLIFEROS DE BARRO NEGRO Y SU CONTENIDO ARQUEOLOGICO Y PALEOFAUNISTICO (INSECTOS, PAJAROS Y MAMIFEROS) <sup>1</sup>**

*Jorge Fernández<sup>2</sup>*

**RESUMEN**

El registro estratigráfico y cronológico de Barro Negro, Puna de Jujuy, a 3820 m de altitud, abarca 12 550 a, acotado mediante 17 dataciones <sup>14</sup>C. Los estratos turbosos inferiores contienen fauna extinta (caballo), que desaparece totalmente hacia 10 000 a A.P. La presencia humana no ha sido detectada en este tramo del perfil. A partir de 9 200 a A.P. se presentan restos de fauna actual. Durante este último intervalo se observa el primer impacto humano sobre la fauna, ahora constituida por camélidos. Hacia 3 000 a A.P. se nota una reactivación de la circulación hídrica, posiblemente relacionada con precipitaciones apacibles (lloviznas). Se formaron fuentes de petróleo que entramparon gran cantidad de roedores, pájaros e insectos. Períodos breves con gran humedad se infieren entre 1 000 y 510 a A.P., donde al mismo tiempo se observa la mayor presión del hombre sobre el ambiente. No ha sido observado ningún tipo de indicador que señale la presencia del llamado intervalo Hypsitermal u optimo Climático, salvo que esas condiciones pudieran haber correspondido en la región al intervalo de 12 000 - 10 000 a A.P.

<sup>1</sup> Convenio 065 A. CONICET - National Science Foundation.

<sup>2</sup> CONICET - Instituto Nacional de Antropología

## ABSTRACT

**Cronology and Palaeoenvironments of the Pleistocene-Holocene (12 550 - 520 YR B.P. Interval) from the Highlands of Northwest Argentina. The Oil Wells from Barro Negro and their Archaeological and Paleontological Remains (Insects, Birds and Mammals).**

A stratigraphic and chronological record from Barro Negro, highlands of northwestern Argentina, 3820 m altitude, encompassed an interval established through  $17^{14}\text{C}$  dates. The lower peaty strata include extinct fauna (American horse), that disappear toward 10 000 yr B.P. Human presence was not detected in this section. Starting from 9 200 yr B.P. there are only extant fauna remains. During this last interval can be observed the first human impact on the mammal resources, now constituted by camelids. Toward 3 000 yr B.P. a reactivation of the hydric circulation can be observed, possibly due to more peaceful rains. Rodents, birds and insects were tramped in great quantity into small oil pits formed during this period. Short intervals with increased moisture were detected between 1 000 and 510 yr B.P.; here could be observed the greatest human pressure on the environment. None type of indicators can be observed in chronological correspondence with the so called Hypsithermal or Climaticum Optimum interval, unless in this regions was anticipated and in correspondence with the horse bearing period, comprised between 12 000 and 10 000 yr B.P.

## 1. INTRODUCCION

Barro Negro es un paraje de la Puna jujeña, a 3820 m.s.n.m., en el que la existencia de un mínimo caudal de aguas permanentes posibilita la instalación del hombre durante el año completo. Existe en el lugar un grupo de habitaciones de pastores de llamas, cabras y ovejas. El nucleamiento humano está emplazado en una *punta de agua*, regionalismo topográfico que designa al sector en que las aguas superficiales se insumen a causa del descenso abrupto del sustrato rocoso y del espesamiento de la cobertura de sedimentos sueltos (arenas y guijarros) que constituyen el relleno del valle. Sólo en la época de lluvias (verano) circula agua en cantidad suficiente como para que el surco fluvial aporte caudal al río Grande superior, del que es tributario.

Quinientos metros aguas arriba del caserío y escasos cultivos de Barro Negro, el valle emplaza su álveo en la concavidad de un afloramiento de rocas calcáreas muy plegadas. En ese tramo el valle se ramifica, recibiendo cuatro pequeños tributarios que aportan al curso principal exiguos aunque constantes hilos de agua. Las cabeceras del arroyo se encuentran 10 km al O, sobre la sierra de

Aguilar, de manera que la inserción de estos tributarios en medio de la llanura de pie de sierra es atípica y se debe exclusivamente a la interposición de las estructuras rocosas antes aludidas, determinantes de un ascenso localizado del nivel de aguas freáticas. Estos pequeños tributarios pueden ser morfológicamente descritos como zanjones o canales muy estrechos, de empinadas barrancas, resultantes del enfosamiento de los cauces en sedimentos inconsolidados. Han sido excavados en sedimentos modernos, llamativos por su estratificación casi perfecta, por sus variaciones cromáticas y, especialmente, por la uniformidad-granulométrica de sus componentes. Están constituidos por sedimentos finos y muy finos, principalmente limos con escaso contenido de arena y arcilla e intercalaciones orgánicas, como turba y precipitaciones carbonáticas biogénicas no consolidadas (margas). Estos rellenos están actualmente sometidos a un intenso proceso de destrucción. Las lluvias torrenciales de verano amplían los zanjones y profundizan la incisión de los cauces en el sustrato. Las barrancas resultantes de este enfosamiento posibilitan observaciones minuciosas en los miembros aflorantes, así como la búsqueda de restos paleontológicos y culturales, de los que se hará mención en este trabajo.

## 2. MATERIALES Y METODOS

La finalidad de este trabajo ha consistido en establecer posibles relaciones entre las modificaciones del clima y el comportamiento de grupos humanos de distinto nivel cultural. En este aspecto básico se ha concedido particular importancia al análisis de los restos arqueológicos asociados. Los restos óseos recuperados fueron investigados tanto en sus condiciones de yacencia, como de las posibles modificaciones o señales atribuibles a la acción del hombre (cortes, golpes, quebrantaduras) observables en la superficie. Una gran cantidad de muestras para estudios especiales fue obtenida. Las porciones orgánicas fueron utilizadas en la obtención de 17 dataciones radiocarbónicas. Los estudios sedimentológicos, palinológicos y de microfósiles (ostrácodos) se encuentran actualmente en proceso. Los restos fósiles de *Hippidion* fueron determinados por Alberdi y Prado (1985).

Las 17 dataciones  $^{14}\text{C}$  fueron obtenidas en los laboratorios del INGEIS, cuyos métodos de procesamiento y medición han sido publicados (Albero y Angiolini, 1985). Los materiales datados (Tabla 1) consistían en barro orgánico y turba. La cronología obtenida coincide, en líneas generales, con lo presupuesto. Actualmente se intenta la obtención de una cronología más depurada mediante la confrontación de dataciones obtenidas a partir de materiales de diferente naturaleza orgánica, tales como colágeno óseo, madera, quitina, turba y carbonatos.

### 3. ESTRATIGRAFIA Y CRONOLOGIA

El espesor de los rellenos modernos visible en las barrancas oscila entre 7 y 9 m, aunque su exposición no ha sido completada por la erosión fluvial. En la figura 1 se han representado seis secciones (a-f) levantadas en diferentes tramos de Barro Negro y de sus afluentes menores. Aunque el desarrollo areal de los sedimentos que rellenan la cuenca no es grande, se observan frecuentes cambios laterales en su composición litológica. Sus miembros conspicuos, enumerados de abajo hacia arriba, son: a) un estrato basal de limos, que lateralmente pasa a turba o marga, depositado en los últimos milenios de la Epoca Glacial; b) un grueso estrato de limos masivos, limo arenoso o arena con camadas de guijarros, que ocupa la porción media de las barrancas, con espesores que oscilan entre 2 y 4 m, que pertenece ya al Holoceno; c) un estrato turboso superior, que transicionalmente pasa a limos diatomáceos, margas o suelos en diferentes etapas de evolución; incluye lentes de asfalto o petróleo solidificado en diferentes tramos de su desarrollo; d) limos arenosos rojos ("suelo rojo" de la Puna), que en otros sectores de la cuenca son reemplazados por margas y sedimentos limosos calcáreos con gran cantidad de gasterópodos y bivalvos y turba en estratificaciones finas.

Los miembros que tan sucintamente acabamos de diferenciar experimentan, como se dijo, frecuentes modificaciones en su composición litológica, según haya sido mayor o menor la presencia de agua en el ambiente de su depositación. Tanto su contenido fosilífero como la cronología establecida mediante las dataciones  $^{14}\text{C}$  comprueban que han correspondido a intervalos cronológicos muy diferentes, que se extienden entre el Pleistoceno más superior y momentos muy recientes, casi históricos, del Holoceno.

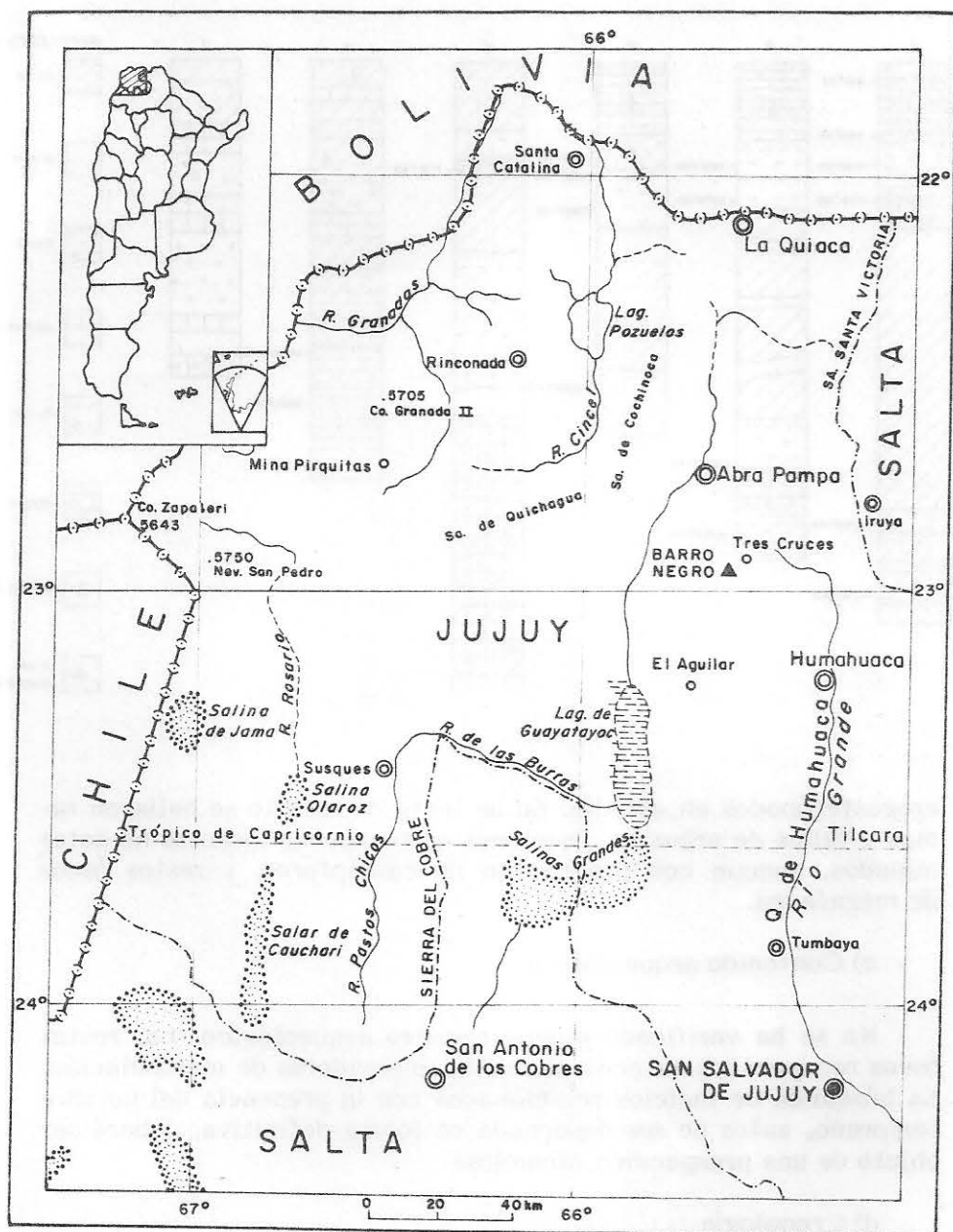
#### 3.1 MIEMBRO PLEISTOCENO CON *HIPPIDION*

##### a) Caracterización

El miembro inferior (secciones a-b), aún no totalmente seccionado y expuesto por el surco fluvial, está constituido por turba, limos grises y verdes con turba y escasa arena. Fuera del ambiente propicio para la turbificación, los detritos vegetales son reemplazados por precipitaciones finas bien estratificadas de carbonato de calcio de hasta 90 % de pureza, que incluyen gran cantidad de gasterópodos. El espesor máximo alcanza a 2,50 metros. Ocasionalmente, el estrato de turba y limo es reemplazado por lentes de cascajo cementado por asfalto fosilífero, portador de *Hippidion*, huesos de animales pequeños e insectos.

##### b) Contenido fosilífero

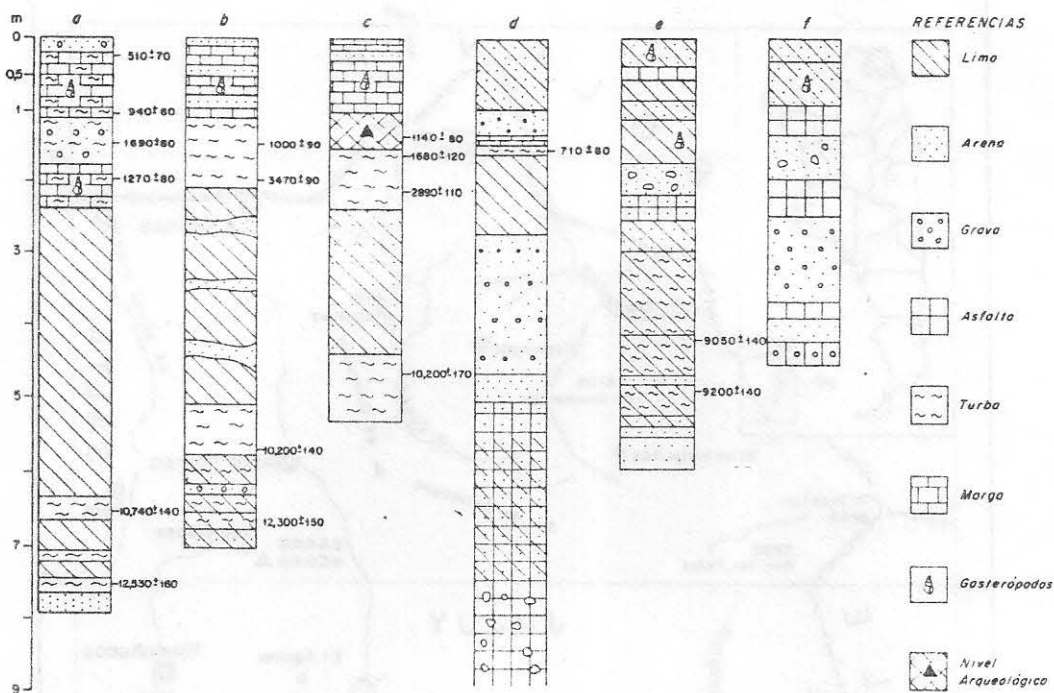
El contenido fosilífero más significativo son restos óseos de-



MAPA DE UBICACION

sarticulados y articulados de una variedad de caballo americano que, según determinación paleontológica de Alberdi y Prado (1985), corresponde al género *Hippidion* sp. (figura 2), presente tanto en las margas como en el limo arenoso con restos vegetales turbificados. En los estratos de marga se presentan grandes cantidades de un gasterópodo pulmonado (*Lymnaea viatrix*) y otros mi-





crogasterópodos en estudio. En un lente de asfalto se hallaron ramas y tallos de arbustos, porciones quitinosas de insectos no determinados, aunque con predominio de coleópteros, y restos óseos de megafauna.

### c) Contenido arqueológico

No se ha verificado ningún registro arqueológico. Los restos óseos recuperados carecen de huellas indicadoras de manipulación. La búsqueda de indicios relacionados con la presencia del hombre temprano, antes de ser desechada en forma definitiva, deberá ser objeto de una prospección minuciosa.

### d) Cronología

En coincidencia con los indicadores paleontológicos, cinco dataciones radiocarbónicas escalonadas entre  $12\,530 \pm 160$  y  $10\,200 \pm 140$  a.A.P. (Cuadro 1), establecen la edad pleistocénica superior del miembro inferior (Fernández, 1984-1985, 1985). Se desconoce la extensión cronológica a que podrá alcanzar la porción profunda de la secuencia, a la que por no hallarse expuesta será preciso reconocer mediante excavaciones adecuadas. Un sondeo de prospección ha puesto de manifiesto que la turba apoya sobre grandes rodados.

### e) Paleoambiente

Las precipitaciones carbonáticas finas (margas) se deben a una intensa actividad fotosintética algácea (*Characeae?*), producida en cuerpos de agua de escasa profundidad y gran claridad. La presencia de *Lymanaea viatrix* señala las aguas corrientes y buena oxigenación. Muy posiblemente no se produjeran en esas charcas, como en la actualidad durante el invierno, congelamientos nocturnos. La depositación de turba, por el contrario, se verificó en sectores de la cuenca en que la circulación de agua era menos activa, posibilitando la formación de ambientes reductores. Las acumulaciones de turba deponen en favor de una vegetación hidrófila abundante. Aún no ha sido evaluado el potencial indicador paleoambiental a través de las asociaciones de coléopteros, a igual que la de micro-roedores. En cambio, la presencia de un herbívoro de pastizal, como el caballo fósil, pueda indicar una composición florística diferente en la comarca, tal vez en relación con una situación climática no coincidente con su conformación presente. El análisis polínico en curso, indudablemente, permitirá cuantificar mejor este problema.

## 3.2. MIEMBRO HOLOCENICO INFERIOR

### a) Caracterización

Un incremento apreciable en el contenido de arena y la intercalación de clastos relativamente grandes caracterizan el comienzo de la sedimentación holocénica. Se produce la desaparición de los paleoambientes lénticos, generadores de las condiciones de turba, los que son reemplazados por los de aguas corrientes provistas de cierta energía. En algunos sectores de la cuenca, sin embargo, la arena es reemplazada por limos grises, algo arenosos, con buena estratificación, en los que es frecuente la aparición de gasterópodos dispersos. Ocasionalmente se observan estratos de arena con intercalaciones asfaltíferas, pero sin que lleguen a constituir lentes definidos. Aguas arriba, en dirección a la sierra de Aguilar, el enarenamiento es creciente, notándose la intercalación de capas de guijarros de hasta 5 cm de longitud sobre su eje mayor, bien estratificados, procedentes de la destrucción de formaciones geológicas antiguas aflorantes en las cabeceras del arroyo Barro Negro. El espesor total de este miembro es de 2 a 3 m, normalmente carentes de materiales datables. Aunque en ningún caso existen discordancias visibles, es posible que entre el infrayacente miembro pleistocénico y el que describimos, holocénico inferior, se interponga un diastema difícil de precisar, en todo caso de una duración menor que un milenio.

#### b) Contenido fosilífero

En los sectores de la cuenca en que la arena y el ripio son reemplazados por limos arenosos, se presentan nuevamente restos dispersos del gasterópodo *Lymnaea viatrix*, pulmonado de agua dulce que indica condiciones de buena oxigenación y limpidez del agua circulante. El contenido faunístico mamalógico se reduce hasta ahora a abundantes restos de camélidos indeterminados (*Lama* sp.), cuyos restos desarticulados están presentes en todo el espesor de la secuencia estratigráfica holocénica y, con más frecuencia, en dirección a la sierra de Aguilar.

#### c) Contenido arqueológico

Con frecuencia se observan en los sedimentos fragmentos de carbón vegetal y otros indicadores de la actividad humana, tales como huesos quemados y quebrados longitudinal y transversalmente (figura 3), y osamentas de camélidos articuladas, aunque incompletas. Lascas, puntas de proyectil con y sin pedúnculo y cuchillos, a veces tallados sobre rocas extralocales (basalto, vitrófiro), ocasionalmente emergen de las barrancas, aunque sin constituir asociaciones netas o sitios de ocupación definidos.

#### d) Cronología.

Dos dataciones establecen la cronología de este episodio sedimentario como iniciado algo antes de  $9\ 200 \pm 140$  y  $9\ 050 \pm 140$  a A.P., ya que la porción más inferior carece de materiales datables. Por encima de estas dos dataciones (perfil e) todavía continúan 2,50 m de sedimentos de las mismas características, que tampoco se pueden datar por la aludida carencia de restos orgánicos.

#### e) Paleoambiente.

El hecho paleoambiental más significativo se trasunta a través del reemplazao de caballos por camélidos, ya discutido en un trabajo anterior (Fernández, 1984-1985). Todavía no existen indicadores suficientemente seguros que permitan afirmar que el cambio aludido ha respondido a causas relacionadas con la modificación de la vegetación local por causa de nuevas situaciones climáticas. El aspecto posiblemente pueda ser dilucidado a través de los estudios palinológicos en curso.

### 3.3 MIEMBRO HOLOCENICO SUPERIOR

#### a) Caracterización

Está indicado por un cambio brusco en las condiciones de se-



dimentación y por su contenido paleontológico. Su miembro más destacado es un estrato de turba que ocupa la porción superior de las barrancas, llegando a un espesor de 0,90 metro. Siguiendo el desarrollo lateral de este estrato turboso, se observan pasajes graduales a: 1) margas con intercalaciones de turba; 2) margas y margas diatomáceas; 3) paleosuelos bien definidos, con disyunción prismática. Ocasionalmente se intercalan lentes de asfalto entre las margas, limos o turba. Como en el caso anterior, no puede precisarse con certeza si ha existido continuidad depositacional entre el estrato de turba superior (o sus reemplazos laterales, suelo o margas) y el infrayacente estrato arenoso del Holoceno inferior (y medio?), descrito en el párrafo 3.2.

Por encima de este conjunto, en algunos sectores de la cuenca, principalmente en proximidad o contacto con los relieves positivos que la limitan, se depositaron estratificaciones delgadas (entre 0,05 y 0,10 m) de margas, turbas y limos, cuyo espesor total oscila entre 1 y 1,50 m, cuya edad es mucho más reciente. Con alguna frecuencia, este miembro es reemplazado por "suelo rojo".

#### b) Contenido faunístico.

En los sedimentos margosos abundan restos de *L. viatrix*; en los limos, y parcialmente en los suelos rojos, se le asocia un pequeño molusco que Manuel Quintana. (Departamento de Zoología Invertebrados del Museo de Cs. Nat. B. Rivadavia) ha determinado como *Byssanodonta* sp. Igualmente se encuentra muy difundido *Lama* sp, principalmente como desecho de la alimentación humana, correspondiendo tanto a animales jóvenes como viejos.

Pero la mayor riqueza paleofaunística se encuentra en los lentes y pozos con petróleo (asfalto), portadores de restos óseos de pájaros, pequeños roedores, mamíferos diversos de mediano y pequeño tamaño y gran cantidad de insectos (figura 4).

Particular interés revisten los restos de élitros, tórax y partes de abdomen de insectos del orden Coleóptera, que el Jefe de la División Entomología del Mus. de Cs. Naturales B. Rivadavia, Entomólogo José Viana, ha tenido a bien determinar a nivel genérico:

Familia	<i>Curculionidae</i>	Género	<i>Naupactus</i> sp
"	<i>Hydrophilidae</i>	"	<i>Tropisternus</i>
"	<i>Tenebrionidae</i>	"	<i>Nyctelia</i>
"	<i>Scarabeidae</i>	"	<i>Trox</i> sp

Los restos de pájaros y roedores todavía no han sido determinados; ambos podrían resultar muy buenos indicadores de condiciones paleoambientales, especialmente las referidas a temperatura, humedad atmosférica, cobertura vegetal, etc. Lavando el asfalto con solventes adecuados, se han recuperado pelos, briznas vegetales, hojas, semillas, madera, plumas y restos orgánicos que, en

parte posiblemente hayan correspondido al contenido estomacal de los animales atrapados, y en parte al arrastre eólico.

#### c) Contenido arqueológico

Es singularmente interesante la forma en que se produce la irrupción del hombre en los sucesivos paleoambientes de Barro Negro. Primero se trata de simples inclusiones de carbón vegetal, posiblemente correspondientes a la presencia de cazadores, cada vez más numerosas a medida que se progresa en la columna sedimentaria. Aparentemente, estas primeras manifestaciones han correspondido a contextos acerámicos. Es posible detectar un vigoroso impacto humano en los estratos con marga y turba que se superponen al estrato de turba superior. En ellos, los restos culturales constituyen una parte importante de la sedimentación. Existen acumulaciones de cerámica, restos de fogones, huesos de camélido quebrados longitudinal y transversalmente por diáfisis y epífisis, trozos de minerales cupríferos (malaquita), toscas y grandes cuentas de collar elaboradas en toba (figuras)

#### d) Cronología

Una datación radiocarbónica efectuada en la base del estrato turboso superior señala que su formación se inició en  $3470 \pm 90$  a A.P. En orden sucesivo, las dataciones siguientes han arrojado esta sucesión cronológica (secciones a, b, c, d de la figura 1):  $2890 \pm 110$ ;  $1680 \pm 120$ ;  $1270 \pm 80$ ;  $1690 \pm 80$ ;  $1140 \pm 80$ ;  $1000 \pm 80$ ;  $940 \pm 80$ ;  $710 \pm 80$ ;  $510 \pm 70$  a A.P., respectivamente (véase también el Cuadro 1, con detalles analíticos de las muestras y de las mediciones practicadas). La mayor acumulación de restos culturales corresponde a  $1140 \pm 80$  a A.P.<sup>3</sup>

#### e) Paleoambientes

El miembro holocénico superior corresponde a diferentes microambientes de una cuenca palustre. Los sectores con margas como sedimento principal, han correspondido a porciones en que los cuerpos de agua alcanzaron cierta profundidad, libre circulación y constante caudal. En sectores tranquilos, con menor circulación, se formaron palanganas en las que el petróleo quedó embalsado, constituyendo trampas para los roedores, insectos y pájaros que acudían al agua. Otros sectores, caracterizados por una ambientación reductora y alta fluencia de detritos vegetales, dieron lugar a la generación de turbal. Areas en las que no se produjo anegamiento constante, posibilitaron la formación de suelos, en los que sin embargo la presencia de *Lymnaea* y *Byssanodonta* indican la vecindad de pequeños cuerpos de agua. Todos los indicado-

<sup>3</sup> Corresponde al año radiocarbónico 810 A.D., corregido en 870 al aplicar la tabla de calibración compilada por MASCA [Ralph et al., 1973].

res coinciden en señalar una abundancia de agua en el suelo que en la actualidad es infrecuente en la comarca. Al producirse asentamientos humanos más o menos duraderos, los pobladores debieron recurrir a algunos artificios a fin de conseguir cierto aislamiento de la humedad, mediante la colocación de hiladas de piedras planas antes de encender fogones e instalarse en el sitio. Los afloramientos de petróleo también se relacionan con una más activa surgencia del agua. Es sabido que este petróleo procede, al menos en forma directa, de las calizas y calizas dolomíticas neocretácicas (véase nota 1) que constituyen el fundamento rocoso de la quebrada de Barro Negro, en cuyas diaclasas se hallaba primitivamente alojado. Para que su fluencia a la superficie se produjese, debió infiltrarse agua superficial en suficiente cantidad para desalojarlo de las grietas que ocupaba. Dada su escasa densidad, sobrenadaba en el nivel de aguas freáticas, apareciendo en forma de tenues hilos en el punto en que estas alumbraban, constituyendo un manantial. Desde fines del siglo XIX hasta las décadas de 1930 y 1940, geólogos economistas que visitaron la localidad se han referido al hecho de que los pobladores nativos colectaban pequeñas cantidades de petróleo de las fuentes para usos medicinales e industriales. El hecho ahora conocido de que se hayan instalado allí poblaciones alfareras desde el siglo IX de la E.C. inducen a pensar sobre la posibilidad de que tal explotación sea más antigua todavía, especialmente en momentos en que la fluencia de petróleo fuese más abundante que en el presente, debido a una mayor infiltración de agua en el subsuelo rocoso.

Es posible que esta etapa climática detectada en Barro Negro, o parte de ella, corresponda al llamado Pequeño Óptimo Climático, que en el Hemisferio Norte se halla bien establecida entre A.D. 1000 y A.D. 1300, pero que parece haber tenido alcance mundial, encontrándose también presente en nuestro hemisferio. Es posible que algunos asentamientos humanos agroalfareros de la Quebrada de Humahuaca, Puna Oriental y Quebrada del Toro, pudieran coincidir con este intervalo climáticamente favorable. El punto debe ser objeto de mayores investigaciones.

#### 4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El perfil de Barro Negro reúne interesantes características paleoambientales y culturales, sucintamente resumibles de la siguiente manera:

- 1) Posee una amplitud de registro que abarca los últimos 2,5 milenios de la Epoca Glacial (etapa deglacial), y virtualmente la totalidad del Holoceno, casi hasta el Actual. No se conoce un antecedente similar, es decir, secciones comparables, en todo el Noroeste Argentino.

- 2) Registra un reemplazo faunístico muy significativo (caballo por camélidos) en el límite Pleistoceno-Holoceno, posiblemente un incidente más en la historia de las grandes extinciones faunísticas de ese momento, tal vez relacionable con cambios ambientales de importancia.
- 3) Ausencia de restos culturales en el tramo pleistocénico de su desarrollo, aspecto que merece ser estudiado con mayor profundidad. El impacto del hombre sobre la fauna local recién se encuentra claramente documentado en 9,2 ka (kilo-años) A.P.
- 4) Ausencia de indicadores correspondientes al episodio que en la literatura paleoclimática mundial recibe el nombre de "Alti-thermal", "Optimum Climaticum Postglacial" o "Hypsitermal", salvo que aquí haya tenido lugar durante el intervalo 12,5 - 10 ka A.P.
- 5) Intensificación del poblamiento humano a partir de 3,4 ka A.P.
- 6) Culminación de la presencia del hombre hacia el primer milenio de la E.C., bien haya sido por favorables condiciones ambientales o -se expresa sólo tentativamente-, por la explotación de las fuentes del petróleo.
- 7) Posible registro del "Pequeño Optimo Climático Postglacial" durante el mismo intervalo. Inexistencia de indicadores vinculables con una economía agrícola local; por el contrario, persistencia de un sistema económico fundamentado en la caza, o bien en la explotación de ganado, aspecto que sólo podrá ser aclarado con una más precisa determinación de la especie de camélido utilizada (*Lama glama*, *L. guanicoe* o *L. vicugna*).

## 5. AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se ha llevado a cabo con recursos provenientes del Subsidio 065 A, convenio CONICET-NSF.

Las dataciones radiocarbónicas han sido hechas por M. Albero y F. Angiolini en los laboratorios INGEIS, instituto del CONICET que dirige E. Linares.

Las determinaciones de moluscos han sido efectuadas por M. Quintana y las de insectos por J. Viana, ambos pertenecientes al personal científico del Museo de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, de Buenos Aires.

Se agradece a la Compañía Minera Aguilar S.A. la colaboración prestada en los trabajos de campo.



Con gratitud recuerdo la ayuda recibida de M. J. Rossetti, R. Panighi, T. Zurita y J. L. Lanfranco.

## 6. NOTA

En nuestro país, el interés por la explotación del petróleo despertó en la década de 1870, colocándose las provincias de Mendoza y Jujuy a la cabeza de los esfuerzos tendientes a su aprovechamiento industrial. En ambos escenarios actuó descollantemente, como director científico de las empresas, el Dr. Rodolfo Zuber, personalidad que raramente o nunca es mencionada al historiar el desenvolvimiento industrial argentino en su faz preliminar, consistente en la búsqueda de fuentes de energía que lo posibilitan. En 1881, el gobierno nacional encomendó al Dr. Luis Brackebusch -explorador de talento y energía poco frecuentes- la investigación de las características geológicas de las estructuras portadoras de petróleo. Brackebusch, en 1893, cita las manifestaciones petrolíferas ubicadas *"a la altura de la Puna, cerca de Tejadas"*, que sin lugar a ninguna duda corresponden a la de Barro Negro. Seguramente, tales manifestaciones eran ya conocidas desde la época de la Colonia, y tal vez desde mucho antes. Desde entonces, el interés económico por la localidad no ha decaído, habiendo culminado con las intensas exploraciones por hidrocarburo efectuadas durante 1983 y 1984 por el organismo oficial que en nuestro país está encargado de su búsqueda y explotación.

Antes, presumiblemente por parte de la Compañía Jujeña de Kerosene (cuyos estatutos se publicaron en 1868), ya se había efectuado una perforación en Barro Negro, con resultados económicos aparentemente nulos. La fecha de realización de esos trabajos es incierta, aunque posiblemente hayan sido anteriores a la inauguración del ramal ferroviario a La Quiaca, hecho trascendental que tuvo lugar en 1907. El Dr. Guido Bonarelli, geólogo que efectuó una campaña de reconocimiento en octubre 1912, se refiere a las perforaciones de Barro Negro como de un suceso producido muchos años antes que su visita. De esa actividad industrial pionera en la Puna Argentina quedan en el lugar numerosos restos de viviendas correspondientes al campamento allí instalado; a juzgar por ellas, el establecimiento parece haber sido de relativa importancia. Todavía subsisten, arrastradas por las aguas al centro de la quebrada, partes de la antigua caldera y de otros mecanismos que no desmerecerían al museo que hoy quisiera albergarlos, ya que son testimonio elocuente del enorme esfuerzo gastado en el desarrollo de la actividad industrial en semejante época y lugar. Finalmente, también Enrique de Carles, naturalista viajero del Museo Nacional de Historia Natural, dejó referencias de su visita a Barro Negro, verificada en 1906, *"hallando allí también el petróleo de aspecto de alquitrán, ya asfalto en parte, profundamente alterado"*.



## 7. BIBLIOGRAFIA

ALBERDI, M. T. y J. L. PRADO. 1985. Estudio paleontológico de los restos de *Hippidion* sp. de Jujuy, Argentina. MS.

ALBERO, M. C. y F.E. ANGIOLINI. 1985. INGEIS Radiocarbon dates. *Radiocarbon* 22: 314-337.

FERNANDEZ, J. 1984-1985. Reemplazo del caballo americano (*Perissodactyla*) por camélidos (*Artiodactyla*) en estratos del límite pleistocénico-holocénico de Barro Negro, Puna de Jujuy, Argentina. Implicancias paleoambientales, faunísticas y arqueológicas. *Relaciones Soc. Argent. Antropol.* 16: 137-152.

FERNANDEZ, J. 1985. Caballos fósiles (*Hippidion* sp) de la Puna jujeña. Consideraciones sobre los cambios climáticos y paleoambientales del Pleistoceno superior planteados por su hallazgo. MS.

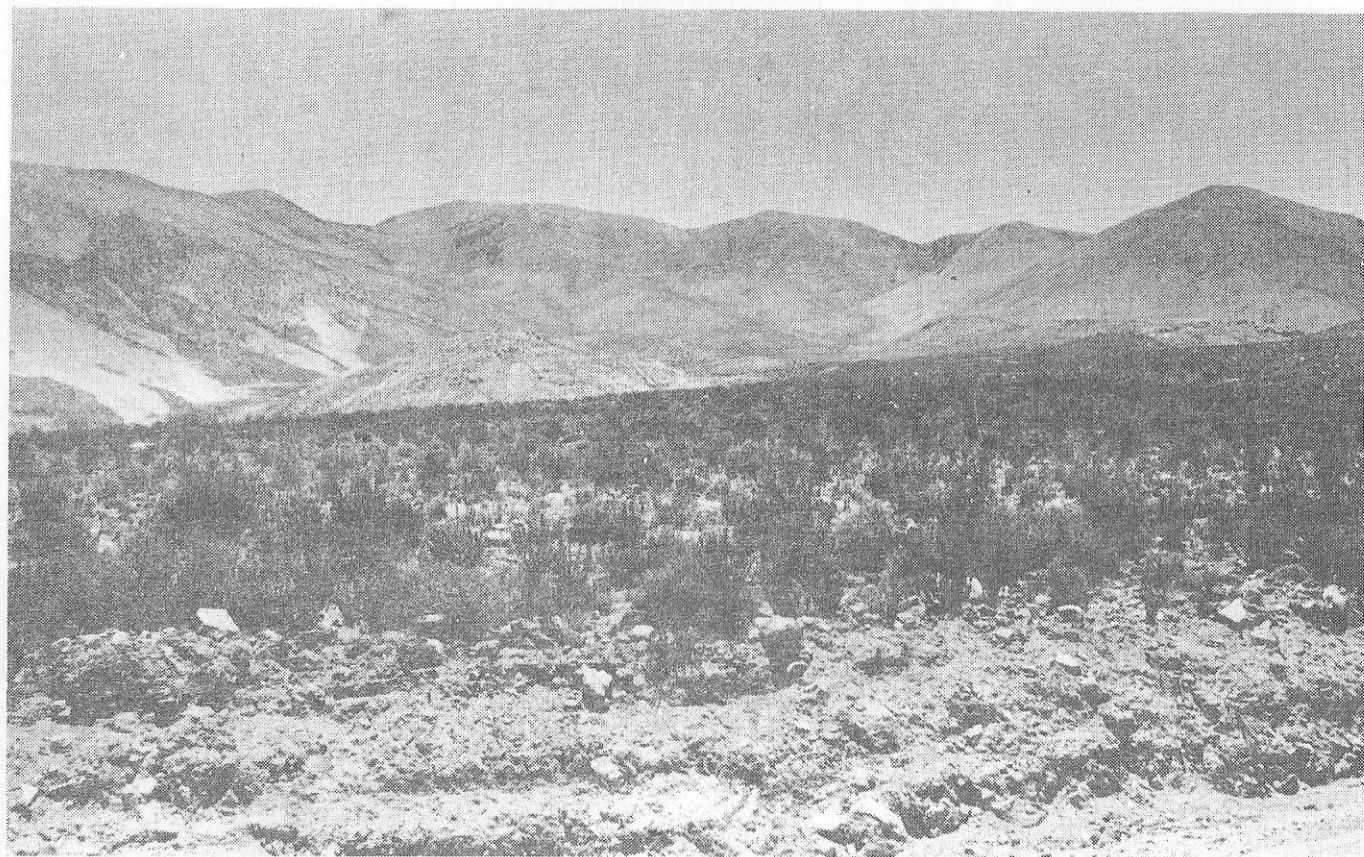


Foto 1. Pequeños circos glaciarios de la sierra de Aguilar.

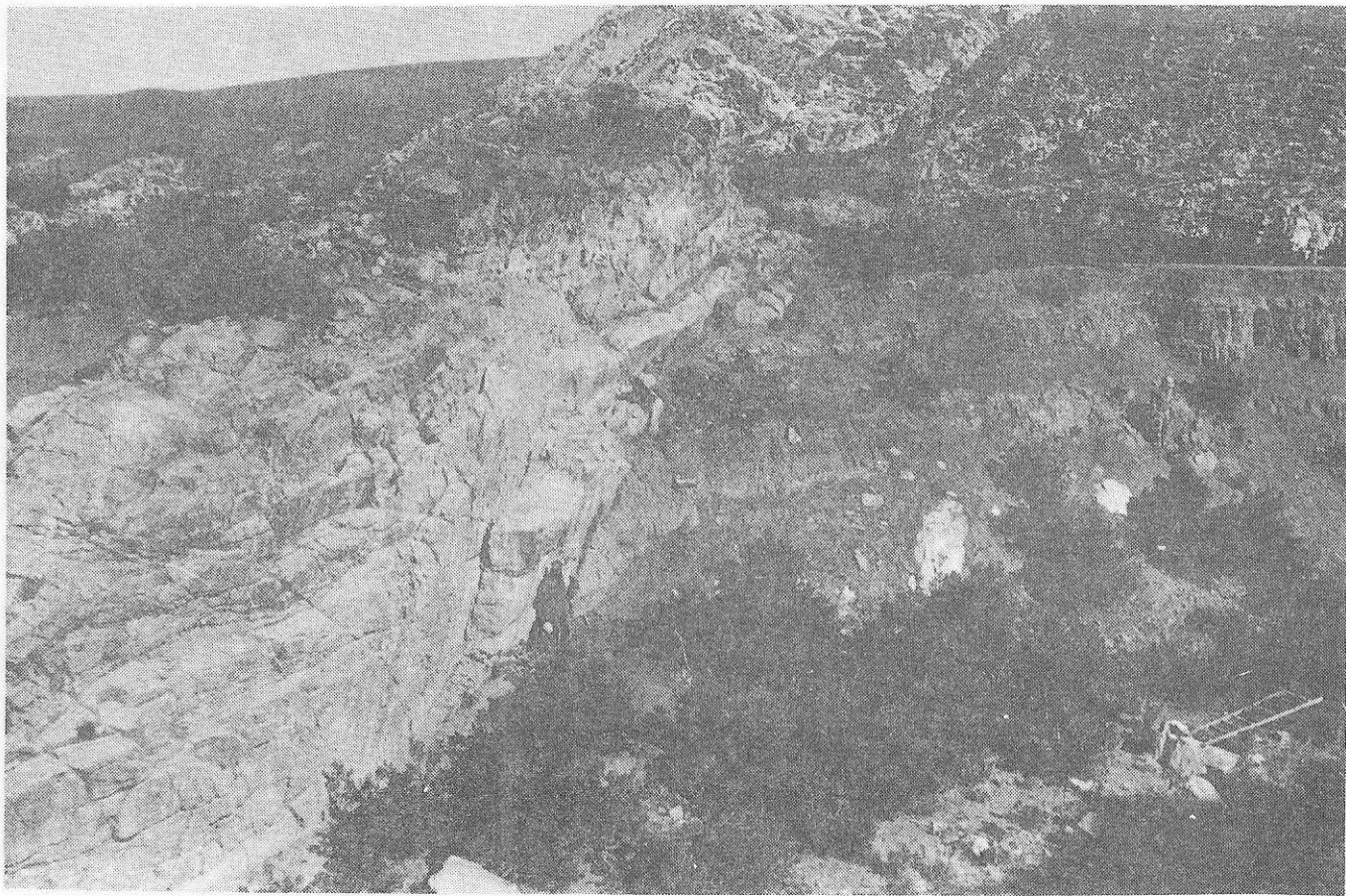


Foto 2. Sitio arqueológico Barro Negro.

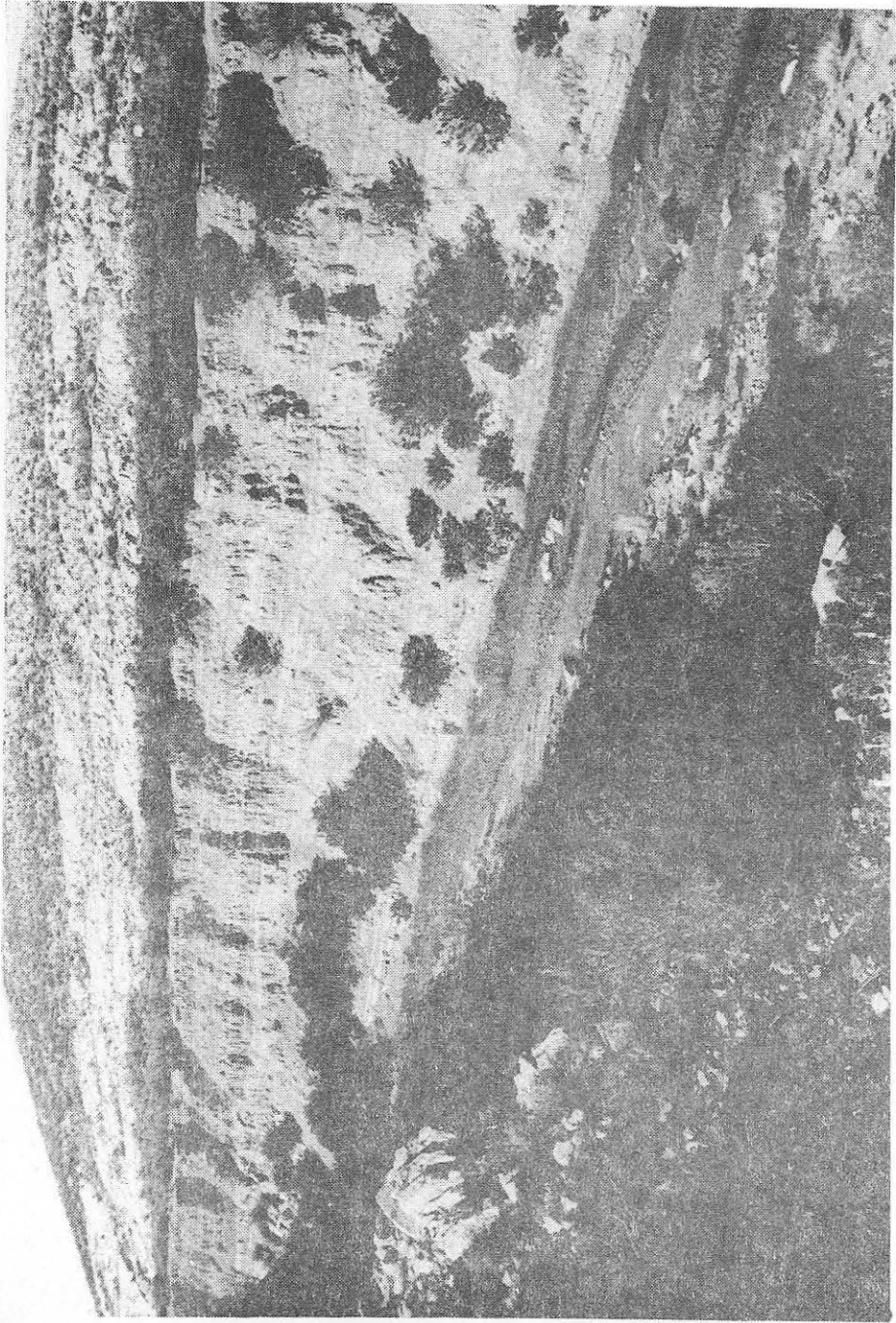


Foto 3. Barrancas en la quebrada de las Piedras (Barro Negro). El estrato de turbas y margas portadoras de huesos de Hippidion es visible en la parte inferior.



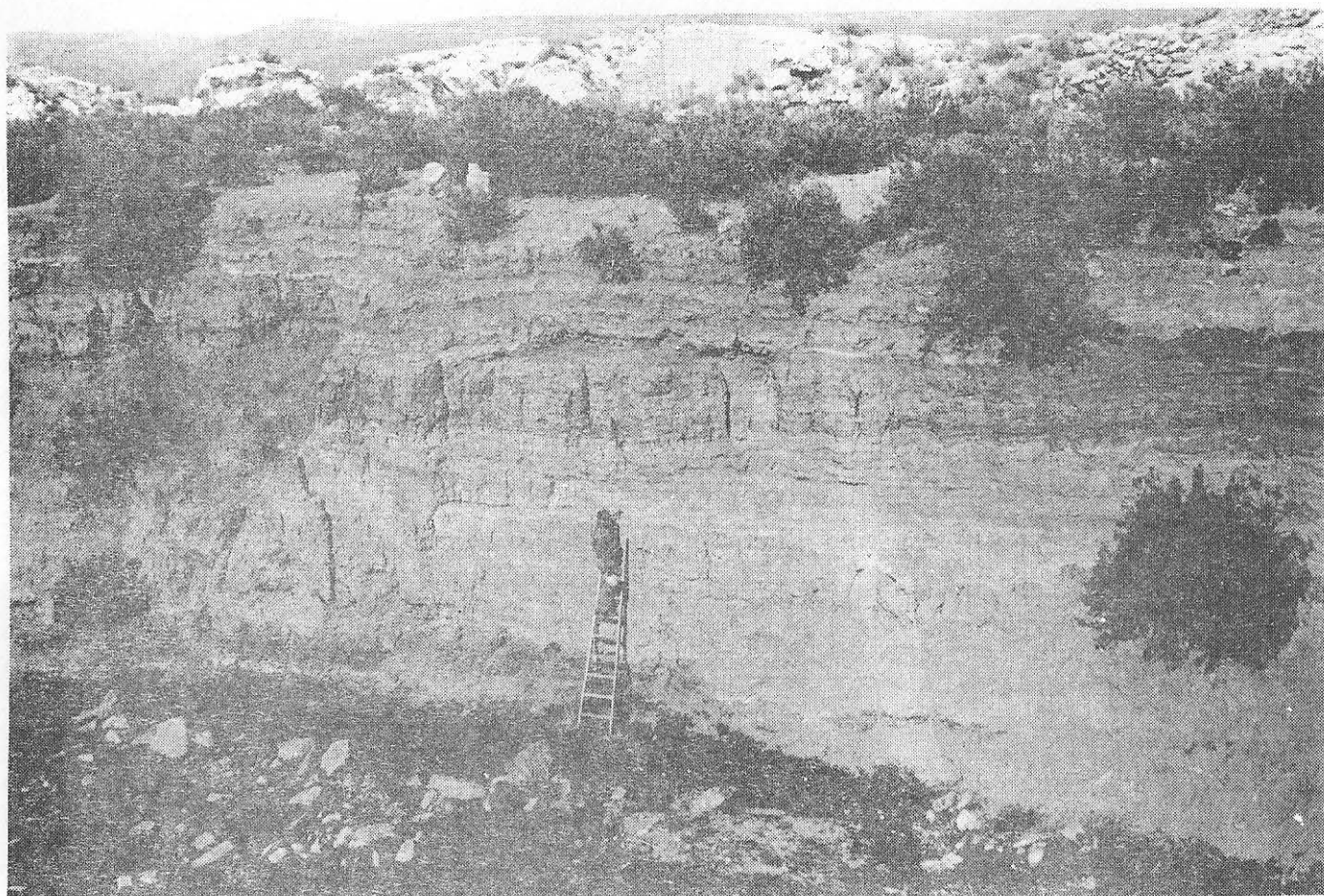


Foto 4. Aspecto de las barrancas: el estrato de turba superior





Foto 5. Huesos de caballo fósil (Hippidion) emergiendo de la arcilla margosa.

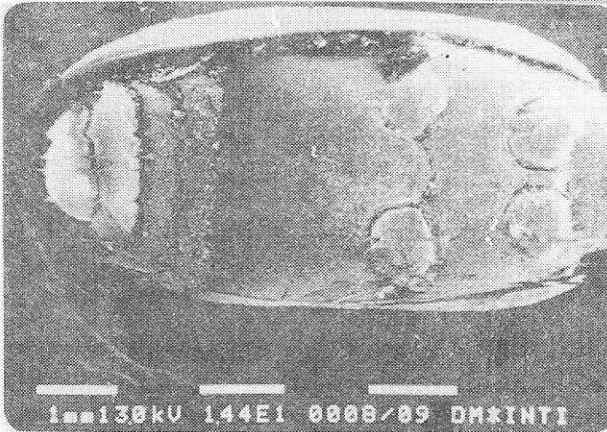


Foto 6.  
Restos de insectos.

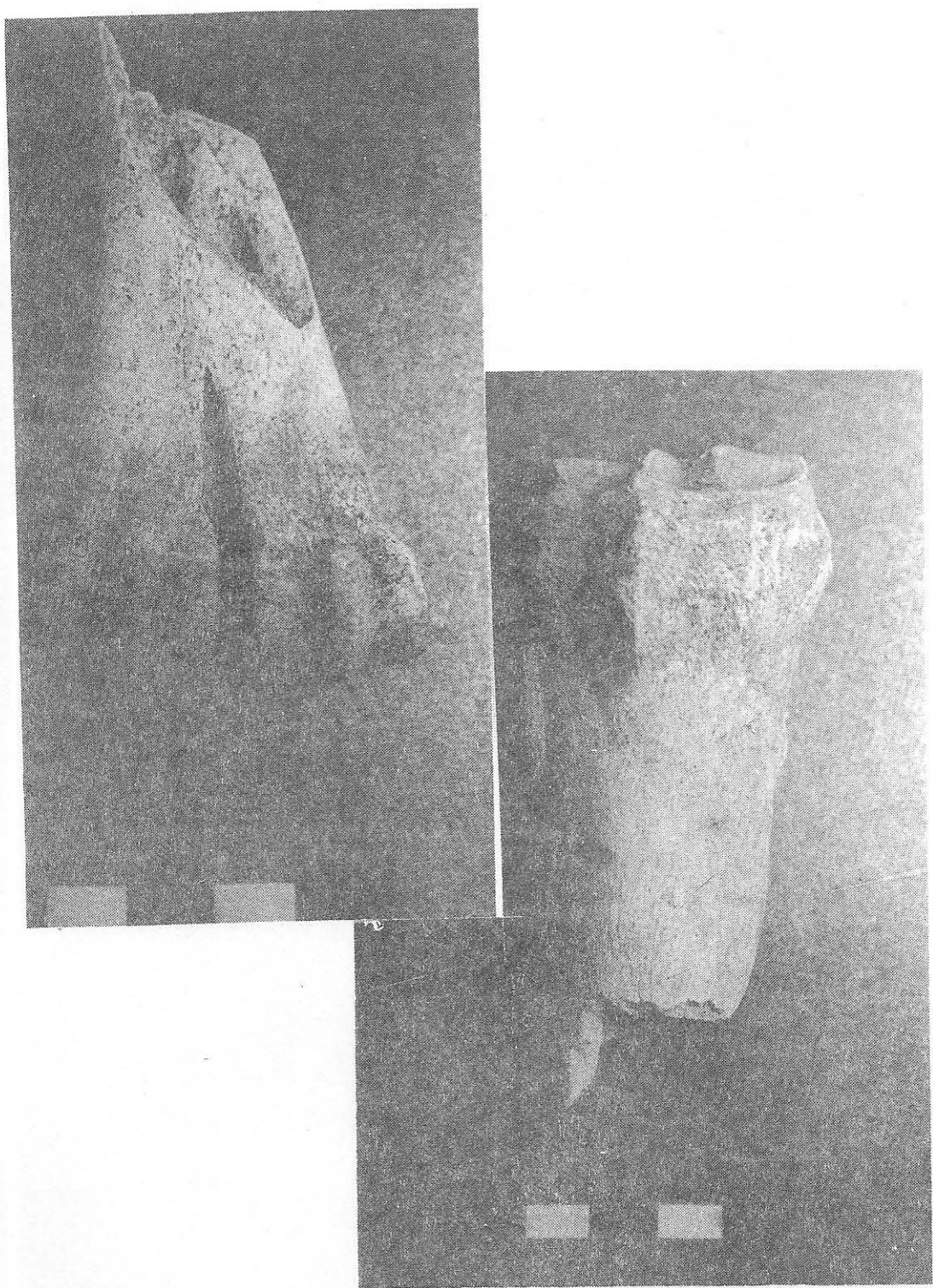


Foto 7. Fractura característica de los huesos de camélido que se encuentran en los sedimentos holocénicos.

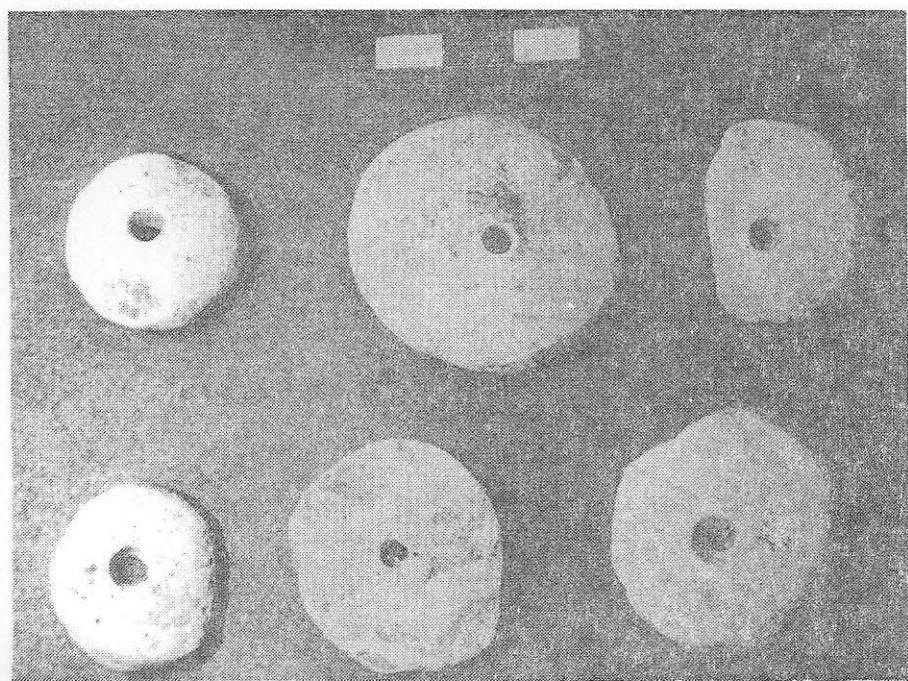
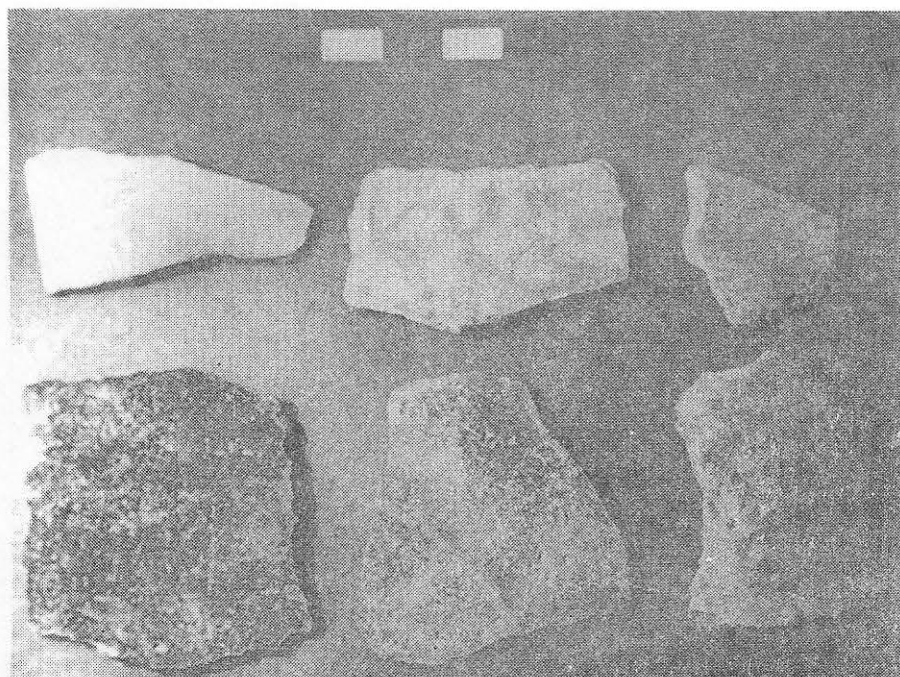


Foto 8 y 9. Cerámica utilitaria y cuentas de toba de Barro Negro.