



MUSEO NACIONAL
DE AGRICULTURA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAMPAGNE

CAINAH



Ayuntamiento  **Texcoco**
2000-2006



Brasadores de *Taxonal*
y del Arte AC



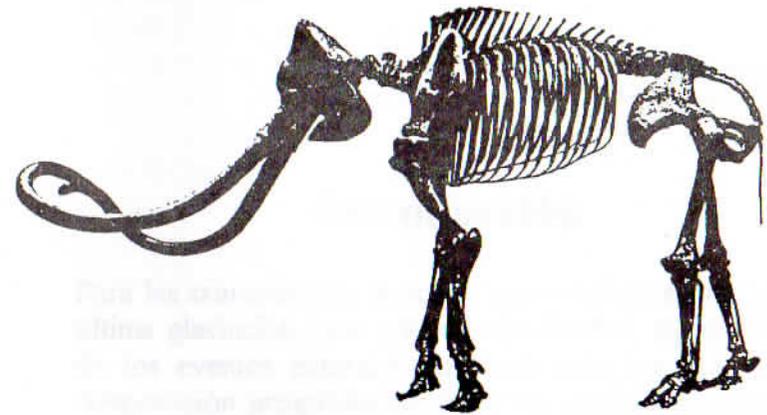
Festival
Nezahualcóyotl
Texcoco 2001

EL YACIMIENTO PALEONTOLÓGICO DE TOCUILA



Luis Morett Alatorre
Joaquín Arroyo Cabrales

**EL YACIMIENTO
PALEONTOLÓGICO DE
TOCUILA**



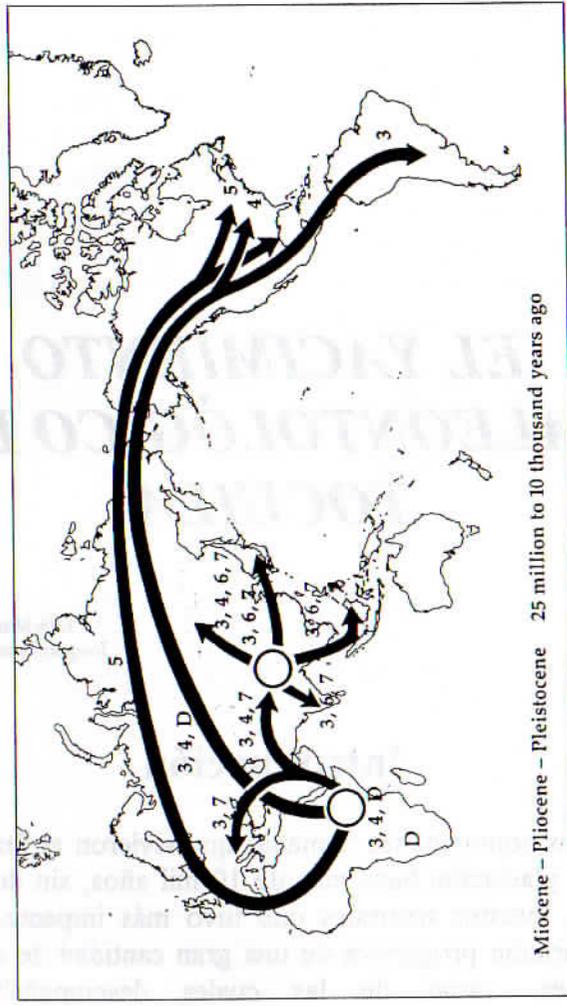
Luis Morett Alatorre
Joaquín Arroyo Cabrales

EL YACIMIENTO PALEONTOLÓGICO DE TOCUILA

Luis Morett Alatorre
Joaquín Arroyo Cabrales

Introducción

Para las comunidades humanas que vivieron el final de la última glaciación hace más de 10 mil años, sin duda uno de los eventos naturales que tuvo más impacto, fue la desaparición progresiva de una gran cantidad de especies animales, varias de las cuales desempeñaban un importante papel en sus estrategias subsistenciales. La extinción de varias de ellas representó para los antiguos cazadores, la necesidad de diseñar nuevas tecnologías y estrategias de relación con el medio, las que en algunos casos los llevaron a la domesticación de plantas y animales, cuyo colofón fue el tránsito a la vida sedentaria y nuevas formas de organización social.



- 3. Gomphotheres
- 4. Mammut
- 5. Mammuthus
- 6. Stegodon
- 7. Elephas

Los estudios del Pleistoceno Tardío y el Holoceno Temprano realizados en el continente, lapso que va aproximadamente de 70 000 a 8000 años antes del presente, han estado inevitablemente vinculados a la búsqueda de evidencias culturales asociadas a la megafauna extinta, información que pudiera contribuir al estudio de la colonización inicial de América, las rutas de dispersión de los primeros pobladores y sus particularidades adaptativas, inferidas a partir del estudio del medio y su complejo tecnológico.

Sin embargo y aún cuando en los últimos años el hallazgo de restos de megafauna se ha multiplicado de manera importante en la Cuenca de México, un bajo porcentaje de los que han sido estudiados han ofrecido información cultural asociada. Precisamente por ello, cada descubrimiento es una fuente potencial de información paleontológica y cultural que conviene registrar y analizar con el mayor cuidado.

La información que ahora ponemos en sus manos explica de manera sintética lo que nuestras investigaciones han permitido establecer del yacimiento paleontológico de Tocuila, el que por el excepcional extensión y alta densidad de restos óseos de fauna extinta registrados ahí y las evidencias de actividad cultural presentes, se ha constituido en uno de las más importantes del continente americano.

El yacimiento de Tocuila Su importancia

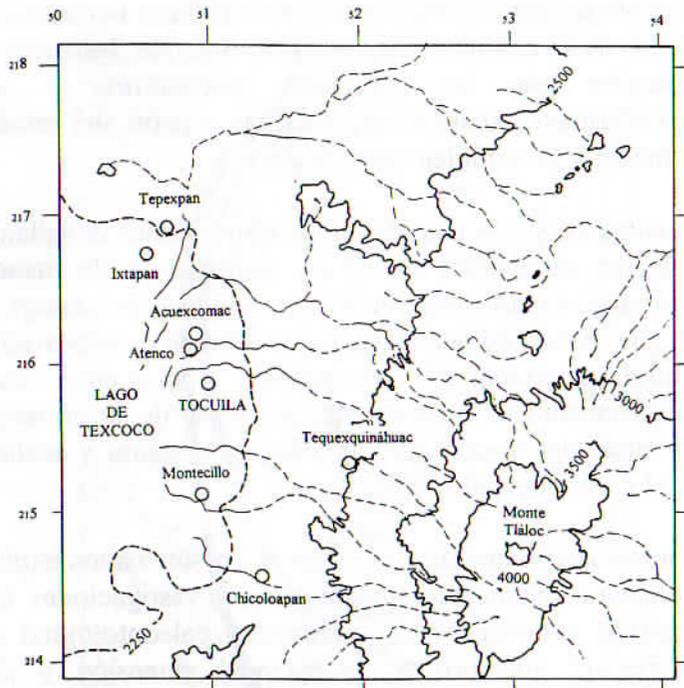


Fig. 1: Algunos sitios paleontológicos registrados en el oriente de la Cuenca de México

El hallazgo casual de restos óseos de fauna extinta de hace más de once mil años, realizado durante la excavación de una cisterna en un predio particular en San Miguel Tocuila, Municipio de Texcoco abrió la posibilidad de realizar trabajos de excavación arqueológica bajo un diseño de investigación integral, colocándonos frente a la oportunidad de contribuir a la revisión, ampliación y profundización del conocimiento que tenemos sobre ese tipo de fauna para la Cuenca de

México, además de enmarcar dichos estudios en su contexto cronológico y ambiental, incluyendo ahí el estudio de las evidencias de actividad humana que pudieran estar asociadas al depósito.

Las excavaciones efectuadas de la primera temporada en un espacio de 30m², mismo que denominamos UE1 fueron realizadas entre agosto y octubre de 1996 en San Miguel Tocuila, poblado que se ubica en la ribera oriental del antiguo Lago de Texcoco. Esta primera unidad en ser explorada en esa localidad, se ubica en las coordenadas N 19° 31' 11" y E 98° 54' 31", ligeramente debajo de la cota de los 2240.msnm.

No obstante lo reducido del área excavada en la UE1, ésta se considera muestra del enorme potencial del sitio, juicio soportado por la cantidad de restos incrustados en perfiles aún no excavados, así como por resultados preliminares de estudios de prospección con radar electrónico, excavaciones posteriores en áreas contiguas e información oral obtenida de los vecinos del poblado, relativo a la existencia de al menos 16 hallazgos mayores no reportados en los últimos 50 años, cuya distribución cubre un espacio cercano a las 45 hectáreas, ubicadas en el delta de antiguos cauces.

La importancia del yacimiento descansa tanto en su extraordinaria extensión y enorme cantidad de restos óseos recuperados, los que suman para el área excavada más de un millar de segmentos de distintas especies, como en la naturaleza de los eventos que formaron y transformaron el depósito, generando una imagen única del complejo faunístico de la época y de la actividad humana que pudo estar asociada.



Con el propósito de conocer y explicar los particularidades del depósito es que durante los años siguientes y hasta la fecha, hemos realizado una serie de excavaciones suplementarias en los terrenos contiguos a la UE1, lo que ha permitido que caractericemos los procesos naturales y culturales que han participado en su formación.

Paralelamente y en el transcurso, se han realizado de manera continua trabajos de consolidación y restauración de los restos óseos tanto *in situ* como en laboratorio, además de la construcción del museo de sitio, mismo que a partir de noviembre del 2001 se ha puesto formalmente en servicio.

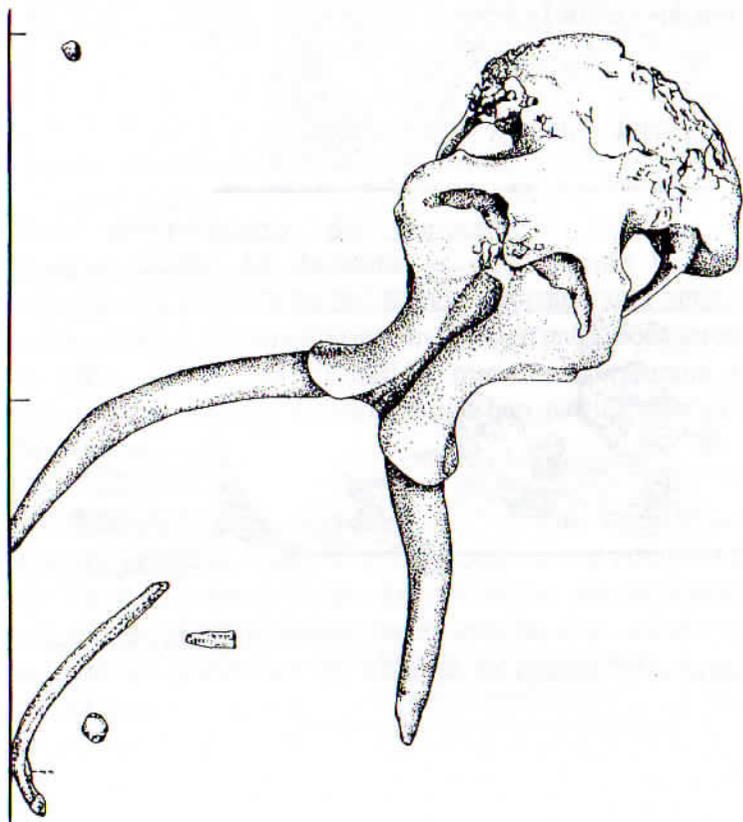
Estratigrafía del depósito

La primera unidad de excavación (UE1) que es precisamente la que ha servido como centro para la construcción del museo de sitio de Tocuila, fue de 5 x 6 metros y una profundidad máxima de 3.15 metros. Ahí se registró una secuencia estratigráfica caracterizada por la presencia de una capa superior de suelo arado de 40 cm. Debajo de ella una serie de tepetates hasta una profundidad de 1.5 metros, nivel a partir del cual se encontró un gran paquete de flujos lodosos, cuyo espesor promedio fue de 165 cm.

ESTRATIGRAFÍA SIMPLIFICADA

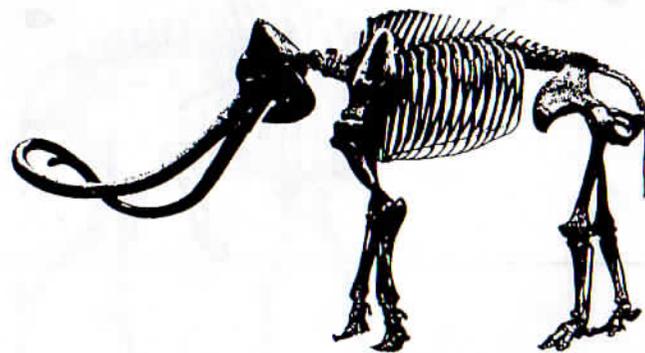


En este último paquete fue localizado el depósito paleontológico, cuya densidad en términos de elementos recuperados lo hacen uno de los depósitos más ricos de fauna del pleistoceno final y del holoceno temprano excavados hasta hoy en todo el continente americano. Debajo del depósito de lodos y huesos se registró la presencia de una capa de ceniza volcánica con un espesor de 30 cm., seguida por un grueso horizonte de limos y arcillas de sedimentación lacustre de espesor indeterminado.

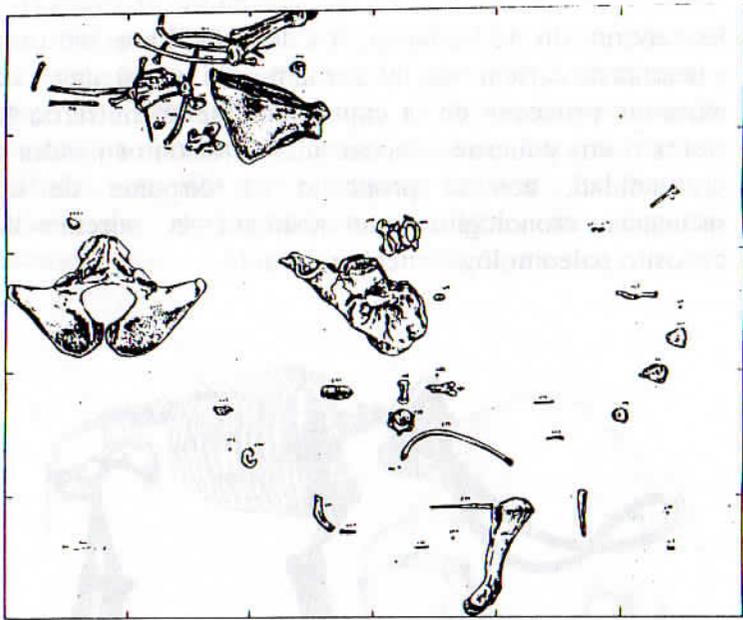


Época, medio ambiente y fauna

El Laboratorio de Fechamientos del INAH procesó cinco muestras de carbón vegetal que le fueron entregadas. Las muestras proceden de la capa donde se encontraron los restos óseos y fueron seleccionadas de distintos niveles de profundidad, con el propósito de disponer de una secuencia cronológica que abarcara la porción del depósito paleontológicamente relevante.



Los resultados obtenidos por C14 indican que la serie fluctúa entre 10350 y 11860 años antes del presente, tomado éste como 1950 dC. De ahí se derivó una fecha promedio para el depósito paleontológico de Tocuila ubicada alrededor del año 11188 (+76) ap. Resultados de datación directa en hueso de mamut obtenido del mismo depósito y procesado por AMS arrojó resultados extraordinariamente semejantes a los anteriores: 11200 (+80) ap, lo que se traduce como aproximadamente 9250 años aC.



Con el propósito de reconstruir la dinámica del medio y el clima, se efectuó un muestreo sistemático de sedimentos para extracción de polen. Actualmente y después de la extracción de polen fósil, su identificación y conteo preliminar, se tiene que el horizonte de arcilla localizado debajo de la capa de la gran ceniza basáltica, horizonte donde los animales vivieron y tenían su hábitat, corresponde a un paisaje de pinos que llegaban probablemente hasta muy cerca de la ribera lacustre, con un clima frío y húmedo.

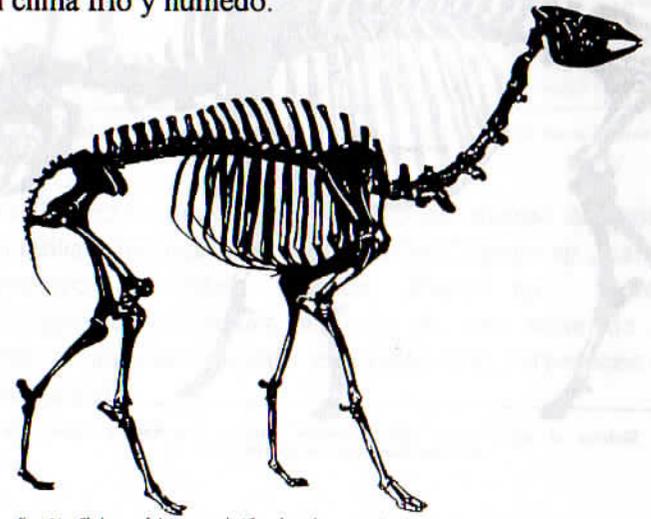


FIG. 21. Skeleton of large camel (*Camelops hesternus* (Leidy)). Los Angeles County Museum collection; Rancho La Brea Pleistocene.

El polen recuperado dentro del paquete de flujos lodosos no presenta un ordenamiento secuenciado, situación lógica si se considera que fue transportado de manera aleatoria. No obstante, la capa de sedimentos que cubre el flujo lodoso presenta evidencia de haber entrado en un largo proceso de estabilización y el polen recuperado ahí sugiere que hubo cambio hacia un clima templado y húmedo. Situación congruente con el retiro de los grandes glaciares que ocurrió en aquella época.

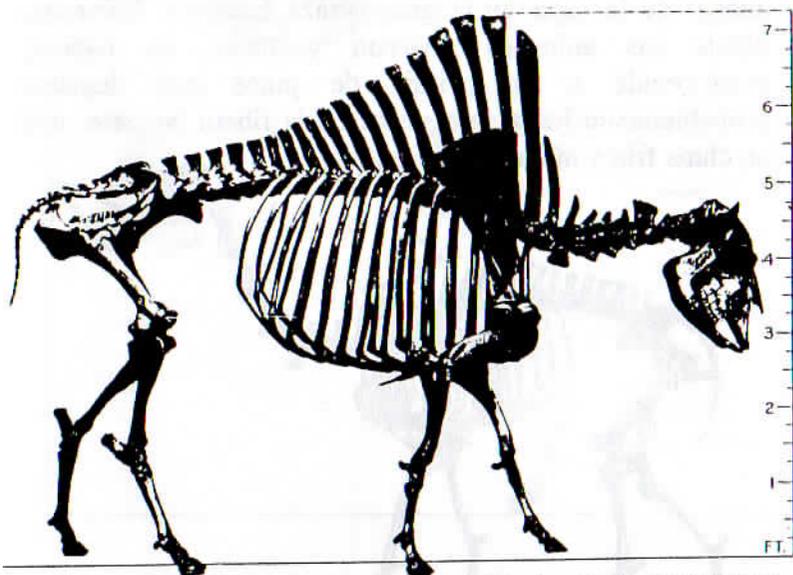


FIG. 23. Skeleton of ancient bison (*Bison antiquus* Leidy). Los Angeles County Museum collection; Rancho La Brea Pleistocene.

Los restos de animales hallados en las excavaciones configuran el tipo de conjunto característico del Pleistoceno tardío para el centro de México hace poco más de diez mil años. La mayor parte de los restos enterrados por los flujos lodosos y recuperados durante las investigaciones son huesos de mamutes (*Mammuthus columbi*).

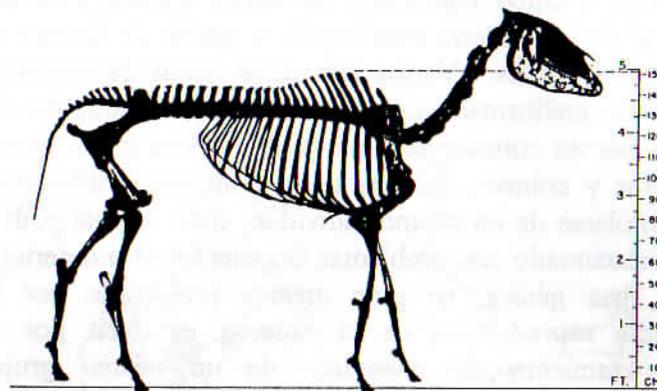
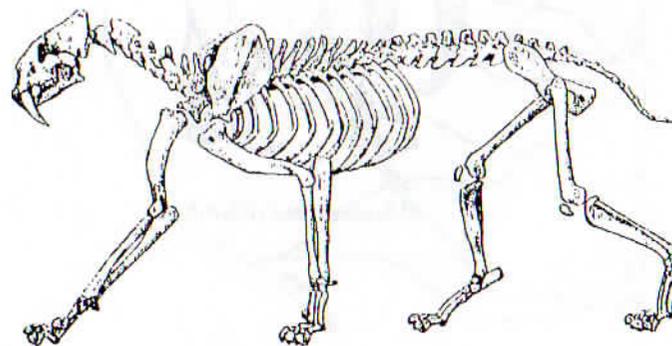
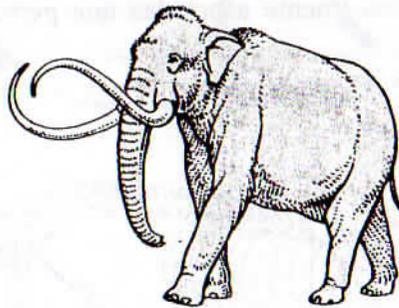


FIG. 20. Skeleton of western horse (*Equus occidentalis* Leidy). Los Angeles County Museum collection; Rancho La Brea Pleistocene.

Otras especies identificadas dentro del mismo horizonte y asociadas a los mamutes son caballos, *Equus* sp.; camello, *Camelops hesternus*; bisonte, *Bison* sp.; conejo, *Sylvilagus cunicularius*, además de una serie de siete vértebras anatómicamente asociadas que pertenecen a un felino grande.



Los restos de mamutes recuperados en la UE1 pertenecen al menos a cinco individuos de varias edades y sexos, número de individuos establecido a partir de huesos o fragmentos únicos. Varios elementos óseos de mamutes presentan malformaciones consistentes en asimetría de piezas que en condiciones naturales son simétricas, como vértebras y cráneos, además de ser notoria la diferencia entre molares de un mismo individuo, todo lo cual podría estar relacionado con problemas degenerativos o deterioro de la fosa génica, en gran medida propiciado por la conducta reproductiva de la especie, es decir por el entrecruzamiento de miembros de un mismo grupo poblacional, directamente emparentados. Excavaciones en otras unidades vecinas en el mismo sitio de Tocuila han permitido identificar la presencia de restos de al menos otros tres individuos.



Mammuthus columbi



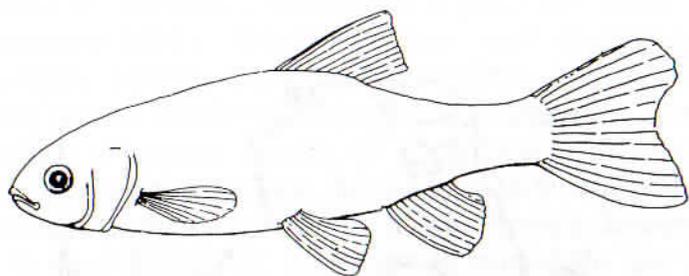


Fig. 19. — Fam. Cyprinidae.

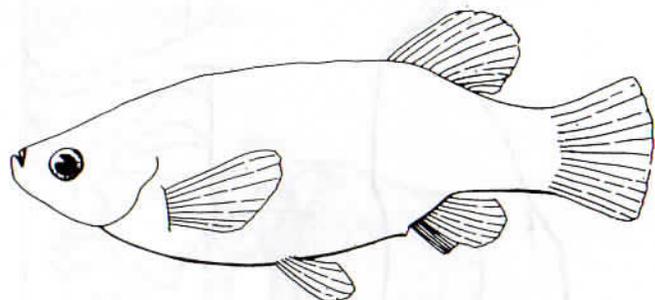


Fig. 25. — Tiro, pescadito amarillo, Fam. Goodeidae.

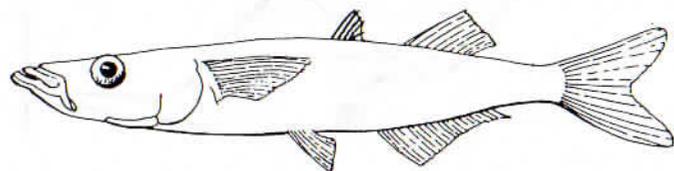


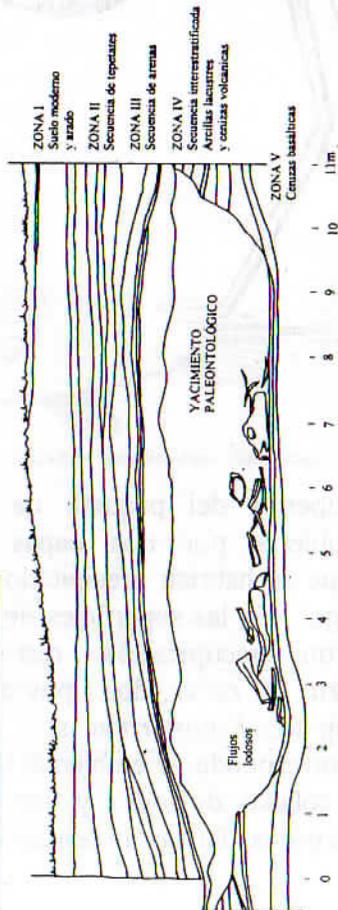
Fig. 28. — Pescado blanco, charal, Fam. Atherinidae.



La parte superior del paquete de flujos lodosos se encontró cubierta por dos capas de finas cenizas volcánicas que se habrían precipitado sobre la lámina de agua del Lago. En las superficies de contacto de ambas capas fueron recuperados restos de flamenco, *Phoenicopterus* cf. *ruber*, dos tipos de patos, además de tortuga casquito, *Kinosternon* sp., peces y moluscos, fauna que corresponde al ambiente lacustre que sigue a las grandes coladas de lodos y que habría sido muerta precisamente por las lluvias de cenizas.

La formación del depósito

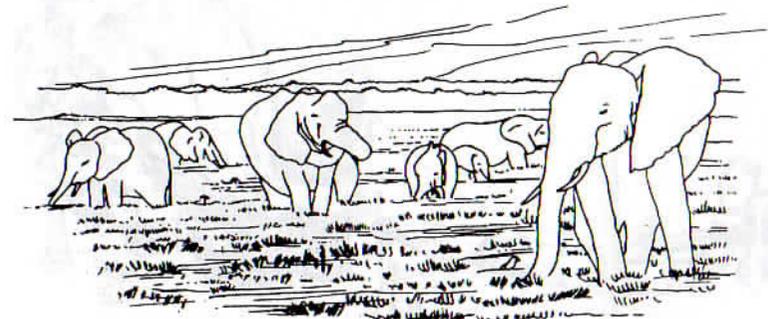
De acuerdo a los estudios geomorfológicos realizados en las distintas unidades de excavación en Tocuila se ha podido establecer que el depósito se encuentra ubicado dentro de un canal o cauce, el cual estaba inmerso en la lámina de agua de las orillas del antiguo Lago de Texcoco. A través de ese canal las aguas bajaban de la montaña para descansar en la cuenca lacustre.



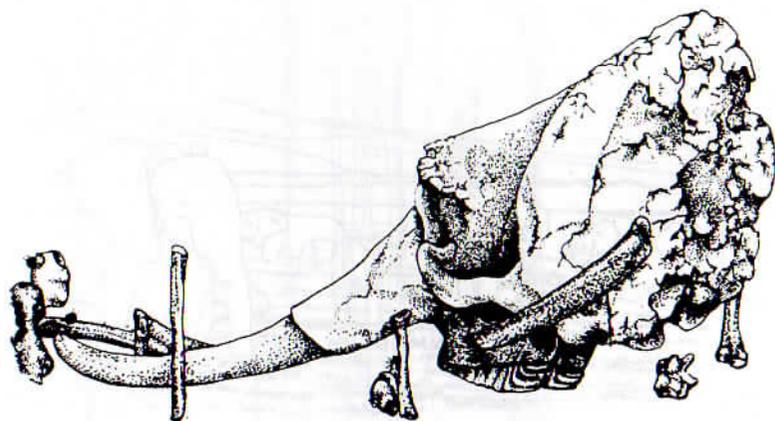
PROYECTO PALEONTOLOGICO TOCUILA
 FIG. 1 PERFIL DEL CAÑAL
 UNIDAD DE EXCAVACIÓN 5 (UES)
 Temorenda Julio-Agosto 2000
 Dibujo de Luis Moren Alatorre
 Museo Nacional de Agricultura
 Universidad Autónoma Chapingo

La secuencia estratigráfica permite determinar que el paisaje dominante era el del ambiente lacustre estable, con tasas de sedimentación muy lentas, excepto por la intensa actividad volcánica que al mismo tiempo ocurría en toda la Cuenca de México.

En el área de investigación, ubicada en la ribera lacustre, la lámina de agua era muy delgada, probablemente sólo unos pocos centímetros, de manera que los animales podían caminar ahí y pastar al mismo tiempo. La escasa profundidad de la cubierta de agua y la condición de los sedimentos imposibilitaba que los animales abrevaran cómodamente, de manera que para hacerlo buscaban los canales, lugar donde también podían bañarse, hipótesis conductual relacionada con observaciones en grupos de elefantes africanos, los parientes vivos más cercanos a los mamutes.

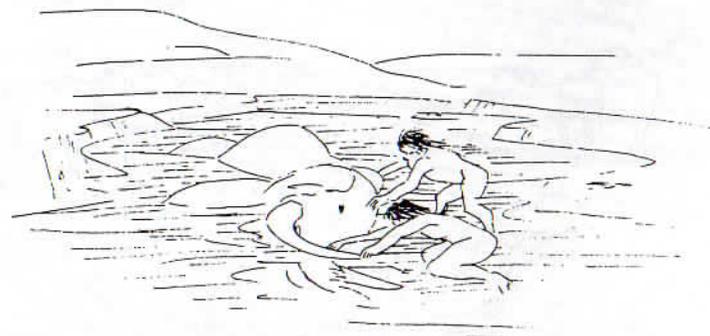


La secuencia estratigráfica de las áreas excavadas muestra con claridad la forma en que se intercalaron los finos sedimentos lacustres con las lluvias de cenizas y pómez, evidencias ambas de la intensa actividad volcánica del periodo. Estudios vulcanológicos que han realizado distintos especialistas han establecido que el Popocatepetl tuvo una intensa actividad hace aproximadamente catorce mil años y el Nevado de Toluca alrededor del 11600ap. La actividad de ambos y la de otros aparatos volcánicos no identificados, arrojó al aire gran cantidad de sedimentos que se precipitaron sobre el suelo, para posteriormente ser transportados hacia la planicie en el momento en que lluvias torrenciales habrían ocurrido, formándose una serie de avalanchas de lodo.



Fue a través del canal donde ha sido registrado el depósito paleontológico de Tocuila, entre otros canales que no han sido todavía ubicados, por donde corrieron los flujos lodosos hacia la planicie lacustre, saturando y azolvando el cauce.

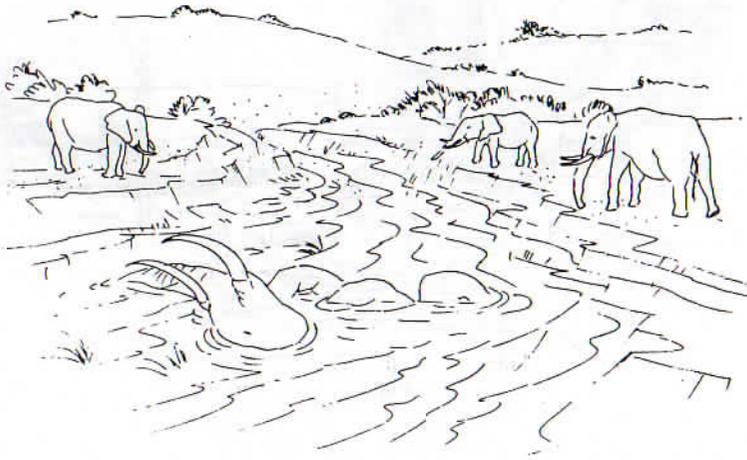
De acuerdo con lo anterior es que entre los eventos naturales que concurrieron en la formación del depósito paleontológico se cuenta la actividad volcánica directa a través de la lluvia de cenizas; de manera indirecta, se tiene el transporte de grandes volúmenes de sedimentos en calidad de flujos lodosos, procedentes de las laderas y el piedemonte.



Cómo murieron los mamutes

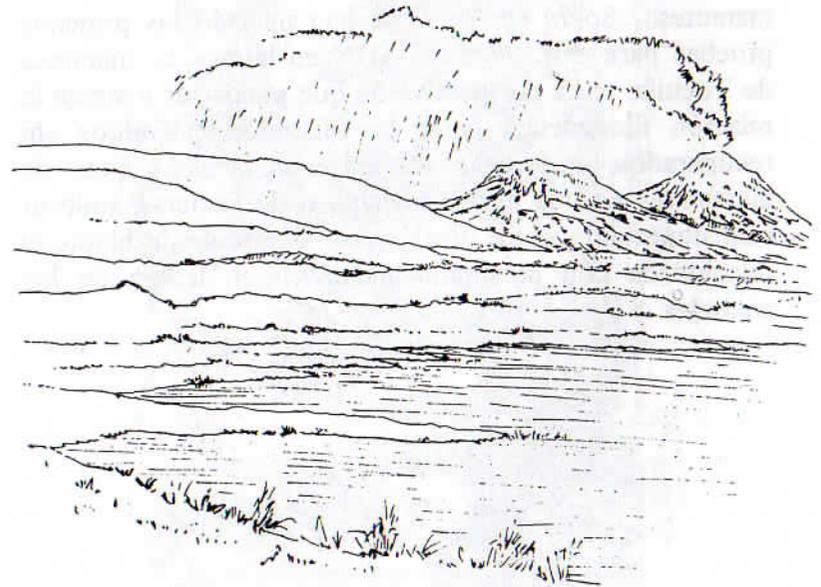
Una cuestión fundamental que en el futuro inmediato deberá ser discutida en el yacimiento de Tocuila, a partir de nuevas excavaciones que han de realizarse, es si los restos de animales muertos llegaron al cauce del río como producto de muertes naturales; o bien y sin excluir aquella, como producto cultural derivado de prácticas de cacería y/o carroñeo, y en cualquier caso también destazamiento.

Otro asunto de importancia que habrá de ser también analizado, es la relación que debió tener la actividad volcánica con la muerte de los animales. Definir y distinguir la relación causal entre vulcanismo y mortandad zoológica, permitirá diseñar estrategias adecuadas que contribuyan a entender y explicar la forma en que se imbricaron procesos naturales y culturales en la formación del depósito.



La presencia de una gran cantidad de restos óseos de mamutes en la base del depósito, huesos fragmentados y erosionados por el transporte fluvial, además de un cuarto trasero anatómicamente asociado, todos depositados antes de los flujos lodosos, sugiere que al menos los animales que ahí yacen, debieron morir antes de las avalanchas de lodo y que su muerte pudo estar relacionada con prácticas culturales de carroñeo, cacería y destazamiento, incluso también con actividad volcánica todavía no caracterizada.

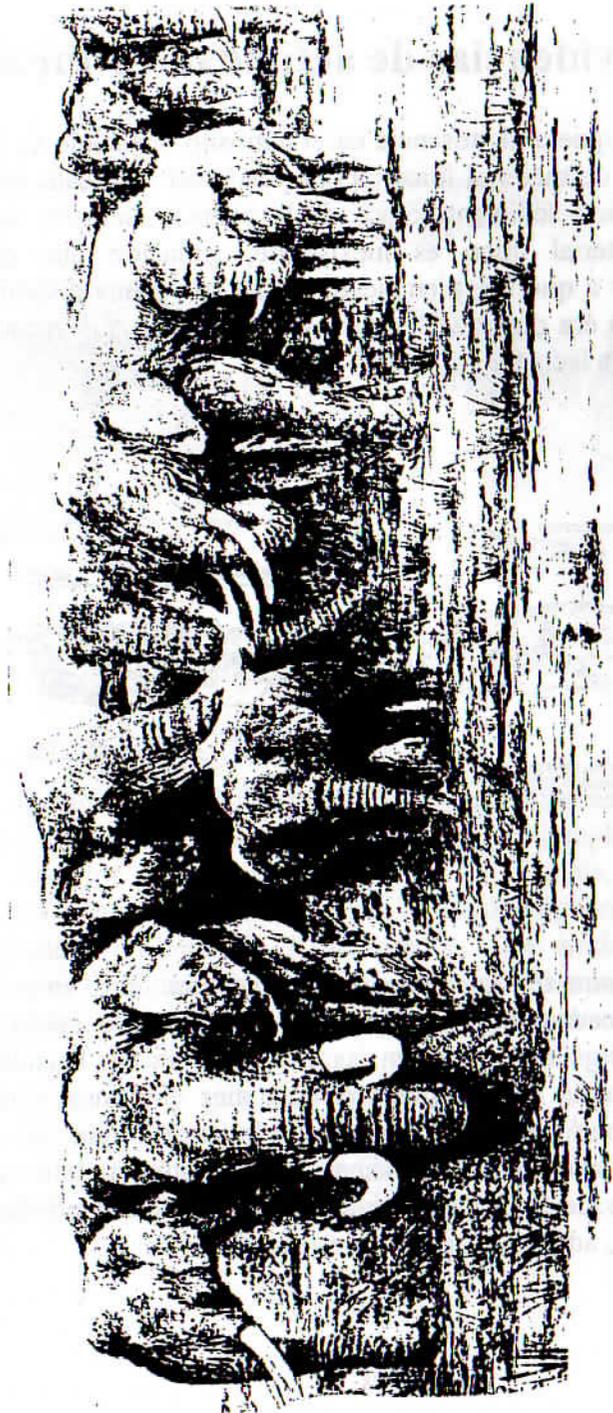
La relación potencial entre estas variables, vulcanismo, mortandad, carroñeo, cacería y destazamiento, sólo se pueden formular como hipótesis de trabajo, ya que las evidencias disponibles hoy para evaluarlas son insuficientes. Trabajos de excavación y de laboratorios que han de desarrollarse habrán de contribuir a despejar parte de estas incógnitas.



¿ Una manada de mamutes ?

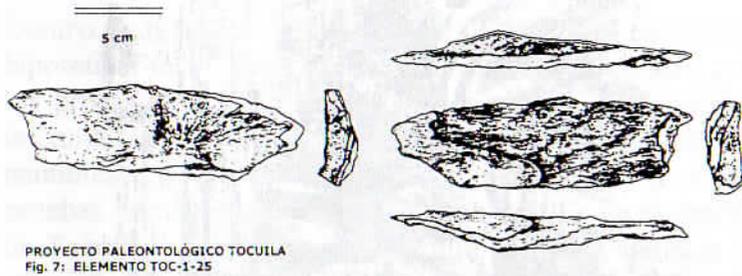
En términos de la conducta social de los mamutes es sugestivo que en un espacio tan reducido aparezcan varios cráneos. La proximidad entre ellos y la posibilidad de que no hayan sido transportados a grandes distancias por el flujo, permite suponer que se trata de individuos de una manada abatida al mismo tiempo. Sin embargo, es factible también que algunos de los restos que yacen en el fondo del depósito pudieran ser de ejemplares muertos o abatidos antes de los flujos de lodos, como ya ha sido explicado antes.

Dentro de la aparente aleatoriedad del depósito es posible hipotetizar un cierto orden, orden relacionado no sólo con los procesos que formaron el depósito, sino también con la conducta de los animales, específicamente con la de los mamutes. Sobre esa línea se han iniciado las primeras pruebas para extracción de ADN en huesos de mamutes de Tocuila, en la perspectiva de que pueda ser definida la relación filogenética entre los distintos individuos ahí recuperados, y despejar de esa manera si se trata de ejemplares de una misma manada o de distintas, todo lo cual contribuirá entre otras cosas, a discutir la hipótesis relacionada con la simultaneidad en el deceso de los animales.

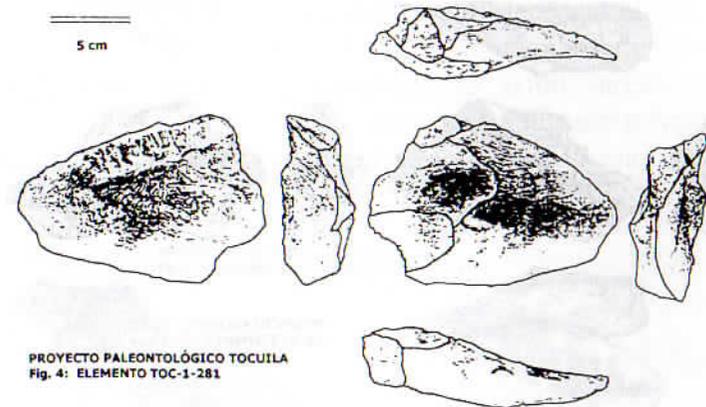


Evidencias de actividad cultural

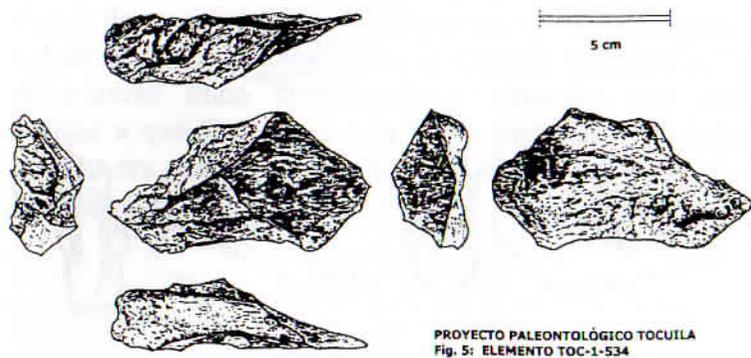
Una inquietante ausencia en el depósito analizado es la de restos de material lítico. Esta puede ser explicada por la condición sedimentológica de la planicie lacustre, donde el material lítico es inexistente, situación que debió obligar a que fuera empleada la materia prima disponible, que no era otra que los restos esqueléticos que yacían en la ribera lacustre.



En contraste con lo anterior, destaca que entre los aproximadamente mil segmentos y fragmentos óseos que han sido recuperados en las excavaciones de Tocuila, la mayoría de mamutes, se cuentan diez elementos que se distinguen de los demás por la morfología de sus fracturas, mismas que indican que fueron sometidos a un proceso de talla con la intención de producir artefactos simples, adecuados para el destazamiento.

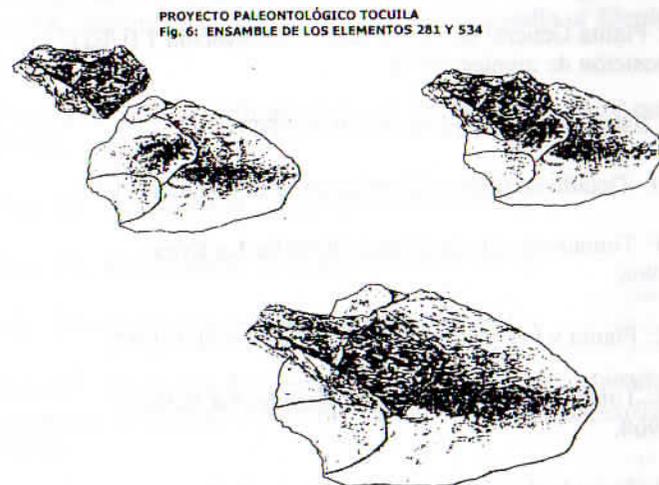


Esta actividad tecnológica que se desarrolló a través de un largo periodo hacia finales del Pleistoceno, ejemplificada aquí con los hallazgos procedentes de Tocuila, tiene estrecha relación con una extensa tradición registrada en las grandes planicies de Norteamérica. De hecho, los materiales de Tocuila han sido comparados con materiales arqueológicos de distintas colecciones norteamericanas y se ha podido observar que morfológica y tecnológicamente, guardan similitudes con huesos de mamutes de Lubbock Lake y Sand Creek. Asimismo, comparten rasgos con grandes lascas corticales de Wasden y Lange/Ferguson, sitios de las Planicies del Norte.



Los huesos modificados de Tocuila se constituyen en una de las primeras evidencias de tecnología en hueso pleistocénica para las planicies mexicanas, y contribuyen a llamar la atención sobre la importancia que tiene que este tipo de restos óseos sea sometido a un escrupuloso análisis, tanto en este yacimiento como en cualquier otro coetáneo.

El estudio de estas evidencias de actividad cultural permitirá abordar aspectos de la conducta social y tecnológica de los grupos humanos que ocuparon la Cuenca de México hace más de once mil años, asuntos hasta cierto punto todavía inéditos en la arqueología mexicana de ese periodo.



Ilustraciones

- Portada, portadilla y pág. 11: Imagen tomada de Chester Stock, **Rancho La Brea**. Esqueleto de *Mammuthus columbi* (Falconer), 1992.
- Pág. 4: Ilustración tomada de S.K. Eltringham, **The Illustrated Encyclopedia of Elephants**, p.15, 1991.
- Pág. 6: Sitios Paleontológicos localizados al oriente de la Cuenca de México. Proyecto Paleontológico Tocuila (PPT)
- Pág. 8: Planta General de la uUnidad de excavación 1 (UE1). Sobreposición de niveles (PPT)
- Pág. 9: Estratigrafía Simplificada UE1 (PPT)
- Pág. 10: Detalle en planta del cráneo nº 2 de Tocuila (PPT)
- Pág. 11: Tomado de Chester Stock, **Rancho La Brea**, p.50, 1968.
- Pág. 12: Planta y Perfil de la UE1, Tocuila, Nivel 8 (PPT)
- Pág. 13: Tomado de Chester Stock, **Rancho La Brea**, p.45, 1968.
- Pág. 14: Tomado de Chester Stock, **Rancho la Brea**, p.48, 1968.
- Pág. 15: Tomado de Chester Stock, **Rancho la Brea**, p. 42, 1968.
- Pág. 15. Tomado de Alan Turner, **The Big Cats**, p.65, 1997.
- Pág. 16: Tomado de **Mammoths**, de Adrian Lister y Paul Bahn, p.31, 1995.

Pág. 17: Tomado de Alan Turner, **The Big Cats**, p.211, 1997, redibujado por Raúl Bravo Millán.

Pág. 18: Imágenes tomadas de J. Alvarez del Villar, **Peces Mexicanos**, pp.23-27, 1970.

Pág. 19: Flamenco tomado de Ernest Preston Edwards, **The Birds of México and Adjacent Areas**, Lámina 1, 1998, redibujado por Ventura Cervantes Argueta.

Pág. 20: Perfil del Canal, Tocuila, UE5 (PPT)

Pág. 21: Viñeta de Raúl Bravo Millán, a partir de fotografía tomada de S.K. Eltringham, **The Illustrated Encyclopedia of Elephants**, p.103, 1991.

Pág. 22: Detalle de perfil del cráneo nº 2, dibujado por L. Arango. (PPT).

Pág. 23: Ilustración de Raúl Bravo Millán (PPT)

Pág. 24: Ilustración de Raúl Bravo Millán. (PPT)

Pág. 25: Ilustración de Raúl Bravo Millán. (PPT)

Pág. 27: Ilustración de Ventura Cervantes Argueta. Manada de mamutes. Boceto para el mural del Museo Paleontológico Tocuila (PPT).

Pág. 28: Hueso modificado, Elemento Toc-1-25 (PPT)

Pág. 29: Hueso modificado, Elemento Toc-1-281 (PPT)

Pág. 30: Hueso modificado, Elemento Toc- 1-534 (PPT)

Pág. 31: Huesos Modificados, Ensamble de Elementos 281 y 534 (PPT)

Agradecemos el invaluable apoyo y facilidades ofrecidas por los propietarios de los terrenos donde se ubica el yacimiento y se ha construido el Museo Paleontológico de Tocuila, señores Celso Ramírez y Francisco Venegas. Asimismo dejamos constancia de que la construcción del Museo ha sido posible por el apoyo financiero de la Fundación Cultural Trabajadores de Pascual y del Arte A.C., y al de los dos últimos ayuntamientos de Texcoco, el anterior bajo la presidencia de Jorge de la Vega, y el actual a cargo de Horacio Duarte.

Los trabajos de campo de la primera temporada realizada en Tocuila durante parte del segundo semestre de 1996 estuvieron asistidos por el arqueólogo Omar Rodríguez; las siguientes temporadas (1997-2000) se realizaron con la asistencia del antropólogo físico David López Monroy.

Los directores del proyecto han contado con el soporte que brindan las instituciones en donde se desempeñan como investigadores. El arqueólogo Luis Morett Alatorre, investigador y director del Museo Nacional de Agricultura (Universidad Autónoma Chapingo); el Dr. Joaquín Arroyo Cabrales, investigador del Laboratorio de Paleozoología de la Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico (Instituto Nacional de Antropología e Historia).

El Yacimiento Paleontológico de Tocuila

Se reimprimió en la Imprenta Universitaria de la
Universidad Autónoma Chapingo
bajo la supervisión del Museo Nacional de Agricultura
Diseño y formación de LMA

1ª. impresión 600 ejemplares
Noviembre 2001

1ª. reimpresión 1000 ejemplares
Enero 2003