

LOS MASTODONTES EN EL NUEVO MUNDO Y EL PROBLEMA DE SU TAXONOMIA: UNA PERSPECTIVA ARQUEOLOGICA PARA AMERICA CENTRAL

Arqueól. Luis Hurtado de Mendoza*
Geól. Guillermo E. Alvarado**

RESUMEN

El presente trabajo analiza la contemporaneidad de los amerindios con megafauna (especialmente mastofauna) para la región geográfica mesoamericana con especial énfasis en Centroamérica y Costa Rica en particular. Se discuten algunos de los problemas paleontológicos, geológicos y radiométricos de interés para el arqueólogo, geólogo y biólogo. Hasta el momento no se ha detectado un hallazgo arqueofaunal concluyente en América Central; las causas de lo anterior no son muy claras y aunque preliminares, parecen estar influenciadas por bajas condiciones geológicas de fosilización-sepultamiento, estratigrafía Pre-Paleoindia, estrecho rango de coexistencia temporal (escasos miles de años) entre el hombre y los megaherbívoros extintos, y una evidente falta de estudios más profundos en esa dirección.

INTRODUCCION

La correlación contextual, estratigráfica y cronológica entre restos de grandes animales americanos extintos y grupos humanos parece estar ampliamente comprobada por la arqueología. Las más numerosas instancias de comprobación se han hecho en el subcontinente norteamericano, donde se han logrado determinar fases tempranas del período Paleo-Indio (antes del 7000 a.C.) durante las cuales bandas de cazadores premunidos de proyectiles con puntas de piedra o hueso, seguramente asociados al uso de la

estólica, cazaban diversas especies de megafauna incluyendo mamuts, camélidos antiguos, venados, caballos y bisontes antiguos. Ocasionalmente, el perezoso gigante y el tapir se suman a esta lista, pero resulta bastante significativo que los mastodontes no figuren como una de las presas habituales de los pobladores de América del Norte durante el período Paleo-Indio en el Pleistoceno Final. Este hecho ha suscitado reflexiones y discusiones que se hacen evidentes en la literatura arqueológica y paleontológica de las últimas cinco décadas, siendo un parecer bastante aceptado que, en el caso de los proboscídeos, en general, estos tuvieron que ser reemplazados por los bisontes como objeto de caza, pues habrían sufrido extinción relativamente temprana debido al más lento ciclo reproductivo que los caracteriza, no pudiendo afrontar una presión depredadora cada vez mayor impuesta por la población humana, ampliamente distribuida y en aumento creciente.

Este tema ha suscitado muchos esfuerzos de investigación así como una serie de hipótesis que intentan explicar las extinciones del Pleistoceno Tardío, destacando aquellas que consideran algún factor único, sea ambiental o humano, como el responsable de la desaparición de los grandes mamíferos hasta otras que atribuyen una multiplicidad de factores. Por lo menos un congreso internacional de especialistas en el Cuaternario trató el tema extensamente (Martin & Wright, 1967), pero es claro que aún no se ha realizado un estudio adecuado sobre las causas de la extinción, un fenómeno que no ocurrió solo al final del Pleistoceno, sino que constituye un proceso constante en la historia de la vida sobre la Tierra. En el caso de los proboscídeos son

- Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Programa de Areas Silvestres, Turrialba, Costa Rica.
- ** Departamento de Geología. Instituto Costarricense de Electricidad. San José, Costa Rica.

diversas las familias que se extinguieron durante el Plioceno y Cuaternario.

El escenario aparece confuso e incierto a pesar de todos los esfuerzos que se han hecho, situación que se agrava aún más en el caso de América Central, en donde las investigaciones no han contado con una dosis proporcionalmente similar de recursos o interés, o ambos, por parte de los especialistas, como ha sido el caso de Norteamérica. No hay duda que existe alguna información disponible para los arqueólogos, pero ésta no permite elaborar esquemas detallados acerca de los procesos socioculturales de los tiempos tempranos de ocupación humana en la región.

La reciente "síntesis y resumen" de MacNeish & Nelken-Turner (1983) constituye un esfuerzo en esta dirección, pero al mismo tiempo pone en evidencia la precariedad de la información disponible. Se puede decir que este trabajo pone de manifiesto la inhabilidad arqueológica para establecer en América Central una probable asociación entre las actividades de caza de los grupos humanos del período Paleo-Indio y una fauna extinta de grandes vertebrados coetáneos.

Es evidente que confrontamos un problema que induce a mayor investigación y el presente artículo representa un esfuerzo inicial en tal dirección. Los autores sugieren que para lograr resultados y respuestas adecuadas es indispensable la participación de especialistas en diversas disciplinas afines al problema de investigación, de manera que aquí conjugan informaciones paleontológicas y geológicas aunado a las que los arqueólogos y físicos (radiocronología) proporcionan, con la intención de obtener algunos indicios (talvez razones) por las que hasta ahora no se ha encontrado evidencia concreta de actividad humana asociada a los diferentes restos de megafauna, especialmente mastodontes, que se han hallado en Centroamérica.

RESTOS CULTURALES Y MASTODONTES

Una revisión general de la literatura arqueológica, que da cuenta de la posible correlación de restos de mastodontes con evidencia de actividad humana en el Nuevo Mundo, hace ostensible que no son muchas las ocasiones en que los investigadores han recla-

mado tal correlación. En el caso de América Central esto es todavía más cierto y se puede asegurar que son muy pocos los sitios en que parece existir tal asociación y ninguno parece irreprochable.

Con la finalidad de poner al lector en antecedentes aquí se hace una revisión crítica de una serie de estudios realizados en América Central y América del Sur que ameritan ser tenidos en cuenta.

Alangasi, Ecuador

Paula Couto (1979:457) se refiere **in extenso** a este hallazgo realizado por F. Spillman en 1928, con base en dos informes (Spillman, 1929, 1931). El sitio se encuentra a trece kilómetros al oeste de Quito y contenía los restos de un *Haplomastodon waringi* asociado con artefactos líticos, fogones y fragmentos cerámicos. De acuerdo con el investigador, había huesos del animal que presentaban quemaduras y faltaban las costillas del lado derecho. La cerámica fue considerada como indicación de "influencia de la cultura maya" siendo ubicada en los siglos II a IV de nuestra era.

Es muy probable que fuera este hallazgo y las conclusiones de Spillman lo que suscitó en Parodi (1962) la aseveración de que los mayas conocieron a los mastodontes, pero ahora se rechaza la posibilidad de que este tipo de fauna hubiera sobrevivido hasta tiempos tan recientes. Los comentarios de Hoffstetter en este sentido, reproducidos por Paula Couto, son contundentes y parecen haber cerrado el caso para la arqueología, pues ningún tratado reciente sobre el tema hace mención del trabajo de Spillman.

El Bosque, Nicaragua

Este es, seguramente, el único sitio de América Central para el cual se reclama formalmente la correlación entre restos de mastodonte y la mano del hombre (Espinoza, 1976), sin embargo, los especialistas no están convencidos (Humphrey & Stanford, 1979; Lange, 1984). Hay quienes prefieren considerar el depósito como paleontológico, pero no arqueológico (D. Stanford com. pers., 1976), conclusión que resulta apta si se tienen en cuenta una serie de consideraciones.

En primer lugar, las fechas de radiocarbono logradas para los restos óseos del sitio El Bosque acusan un rango temporal entre 18000 y 35000 años antes del presente, el cual excede a la mejor evidencia con que se cuenta respecto de la antigüedad de la presencia humana en el continente americano (cf. Cardich, 1984; Taylor *et al.*, 1985). Por otra lado, los especímenes líticos recuperados del sitio por Espinoza y presentados como presuntos artefactos, no se ajustan ni morfológica ni tecnológicamente a la mejor información disponible acerca de la elaboración y uso de artefactos líticos durante las etapas más antiguas del poblamiento del continente. MacNeish & Nelken-Turner (1983:73), aún cuando califican a este sitio como "representante confiable" de un estadio cultural americano muy antiguo, señalan que solo "un machacador en guijarro o lasca" (*sic*) estaba asociado con restos de fauna extinta. El primer autor de este artículo tuvo la oportunidad de examinar una selección de especímenes líticos que Espinoza llevó a una reunión internacional en 1974 pudiendo comprobar que ninguno de ellos suscitaba la impresión de que fueran artefactos. La mayoría eran guijarros y pequeños nódulos que presentaban las cicatrices de lascas expulsadas erráticamente, sugiriendo más el efecto causado por un transporte aluvial violento, cercano a la fuente o afloramiento natural de la piedra. Ninguno de los especímenes sugería función cultural alguna.

Adicionalmente, la versión original de Espinoza en el sentido de que se trataba de un tipo de piedra que no se encontraba en la vecindad del sitio, sugiriendo su introducción artificial por grupos humanos, no ha soportado el examen geológico, pues se ha comprobado que muy cerca del sitio El Bosque se encuentra la fuente de jaspe amarillo, la cual proporcionó los materiales hallados en asociación con los restos de perezoso, mastodonte y caballo, que han hecho de El Bosque un caso controversial.

El Jobo, Venezuela

Los problemas que abrumaban al hallazgo de Espinoza en Nicaragua, no se repiten en la misma forma en el caso de El Jobo, pero existen otras circunstancias que ameritan evaluación. Materiales representativos de las diversas colecciones de la región de Río Pedregal fueron examinadas a raíz de

la realización de un Simposio y Taller sobre Tecnología del Paleo-Indio, realizado en Antofagasta, Chile, en 1978. Estas colecciones fueron descritas por Rouse & Cruent (1963) como una serie de industrias líticas diferentes, pertenecientes a tiempos diferentes en el siguiente orden: Camare, Las Lagunas, El Jobo y Las Casitas, cubriendo un lapso considerable desde el 13000 a.C. hasta el 5000 a.C.

Sin menoscabo de la caracterización y posición cronológica propuesta para Las Casitas, el examen de las otras colecciones mostró que se trataba de materiales que no corresponden necesariamente a complejos diferentes, sino que constituyen etapas secuenciales de producción de bifaces dentro de una misma industria, siendo las clásicas puntas El Jobo uno de los productos finales de tal industria. En consecuencia, no existieron tres complejos líticos en la región de Río Pedregal, ni tampoco estos definen tres tradiciones líticas diferentes del Area Intermedia, como propone Willey (1971).

Resulta entonces que la antigüedad de El Jobo no es tan clara como ya lo es la naturaleza estructural y tecnológica de la industria lítica El Jobo, pero su posición en el período Paleo-Indio es definitiva. En los sitios Muaco y Taima-Taima, de la provincia Falcón de Venezuela se han encontrado puntas El Jobo en presunta asociación con restos de megafauna: megaterio, caballo y mastodonte. Las fechas de radiocarbono de Muaco marcan un lapso amplio, desde 15000 hasta 12500 a.C. (Royo y Gómez, 1960; Rouse & Cruent, 1963); mientras las de Taima-Taima se agrupan alrededor del año 11000 a.C., según refieren tanto J. M. Cruent como A. Bryan y R. Gruhn (en Canby 1979:356-7). Tal vez, dada la naturaleza de los materiales líticos de El Jobo, la ubicación temporal de este complejo corresponda más a la que sugiere Willey (1971) entre los años 7000 y 9000 a.C., pero sin nuevos datos no se puede llegar a nada concluyente.

Otros casos

Todo parece indicar que el caso de Taima-Taima es el que mejor refleja una asociación real entre restos de mastodontes y restos culturales, pero no es el único. Esta asociación se repite en Tibitó, Colombia (Correal, 1981); Tagua-Tagua (Montané,

1968, 1976) y Quereo (Núñez *et al.*, 1980, Núñez, 1983) en Chile; Valsequillo, en México (Irwin-Williams, 1967); y talvez, Punín en Ecuador (Sullivan & Hellman, 1925). Más al norte de México, también se han encontrado asociaciones pero en menor número, lo que resulta significativo si se considera la mayor intensidad en estudios del Paleo-Indio, propia de Norteamérica. Solo un sitio en la península de Olympia, en el estado de Washington y otro en Kimmswick, Missouri (Graham *et al.*, 1981) acusan correlación contextual entre restos de mastodonte y actividad humana. En este segundo sitio, los individuos excavados han sido reconocidos como "mastodontes" clasificándolos como *Mammuth americanum* y se han hallado puntas del complejo Llanoide, conocidas como puntas Clovis, sugiriendo su uso para cazar grandes mamíferos.

Teniendo en cuenta los hallazgos de Sudamérica y Norteamérica, parece factible que se encuentren sitios en América Central con evidencia de asociación entre restos culturales y restos de megafauna extinta, incluyendo mastodontes.

Por otro lado, en Costa Rica no han sido escasos los hallazgos de megafauna fósil y ahora se cuenta ya con tres casos de recuperación de materiales líticos identificables como del complejo Llano, incluyendo puntas Clovis. La punta acanalada, de clara filiación Paleo-India, recogida por C. V. Hartman un siglo atrás y descrita por Swauger & Mayer-Oakes (1952) ha dejado de ser un hallazgo aislado. Materiales del complejo Llano norteamericano y de la tradición Magallense, sudamericana, han sido encontradas también en Turrialba (Snarskis, 1979) y Lago Arenal (Sheets, com. pers., 1985) en Costa Rica; y en Panamá en el Lago Madden (Bird & Cooke, 1978) y La Venta-1 (Cruxent, com. pers., en Cooke, 1984:266). Sin embargo, ninguno de estos hallazgos incluye restos asociados de mastodonte o de cualquier otro tipo de fauna extinta. Tampoco son sitios que cuentan con estratigrafía, de manera que las colecciones de materiales culturales provienen de la superficie.

La ausencia de restos de megafauna en sitios arqueológicos parece sorprendente si se considera que no son pocos los hallazgos de mastodontes y otros megamamíferos en Costa Rica y Centroamérica en general. Una cuidadosa compilación de información sobre estos hallazgos en Costa Rica (Alvarado, 1986) reveló una lista de 25 localidades registradas en lo que va del presente siglo (Figura No. 1). Por lo

menos siete de estos hallazgos concitaron la atención de los arqueólogos, quienes realizaron faenas de excavación en mayor o menor grado con la finalidad de establecer la presencia o ausencia de actividad humana en estos sitios pero en ninguno de estos casos los resultados fueron positivos (Fonseca, 1971; Aguilar, 1981; Snarskis *et al.*, 1977; Hurtado de Mendoza, 1985; Guerrero & Alvarado, en prep.); y en otros hubo participación de empíricos y especialistas en geología, que igualmente trataron de encontrar alguna relación arqueofaunal (Gutiérrez, 1963; Alvarado, 1986; en prensa).

Así, nos hallamos confrontados con una situación caracterizada por hallazgos de artefactos del período Paleo-Indio, por un lado; y hallazgos de restos de mastodontes y otra fauna extinta, por otro lado. En toda América Central, no se han dado todavía casos en que unos y otros aparezcan asociados.

Aveleyra (1955, en Correal, 1981) distingue tres tipos fundamentales de asociación entre fauna extinta e implementos de origen humano:

"a. En depósitos aluviales en los que los artefactos fósiles han sido transportados a cierta distancia de su yacimiento original. En estos casos el arrastre por las aguas ha destruido completamente la relación anatómica de los restos óseos y se encuentran mezclados huesos aislados de diferentes animales. Estas asociaciones se localizan generalmente en los bancos laterales de barrancas de erosión, abanicos aluviales, etc. Como ejemplo típico puede citarse el célebre yacimiento fosilífero de Tequiquiac, al norte de la Cuenca de México.

b. En antiguas hoyas, abrevaderos y demás sitios estratégicos en los que se congregaban periódicamente gran número de animales y donde el hombre prehistórico llevaba a cabo matanzas colectivas ("butchering-grounds" o "meat-kills" en términos de los arqueólogos norteamericanos). En estos casos se encuentran verdaderas masas de huesos fósiles, muchos de ellos rotos, en completo desorden y pertenecientes a docenas de mamíferos cazados. Las especies representadas suelen ser diversas y los artefactos asociados muy abundantes. Como ejemplos de este tipo de asociación se cuentan algunos de los yacimientos más

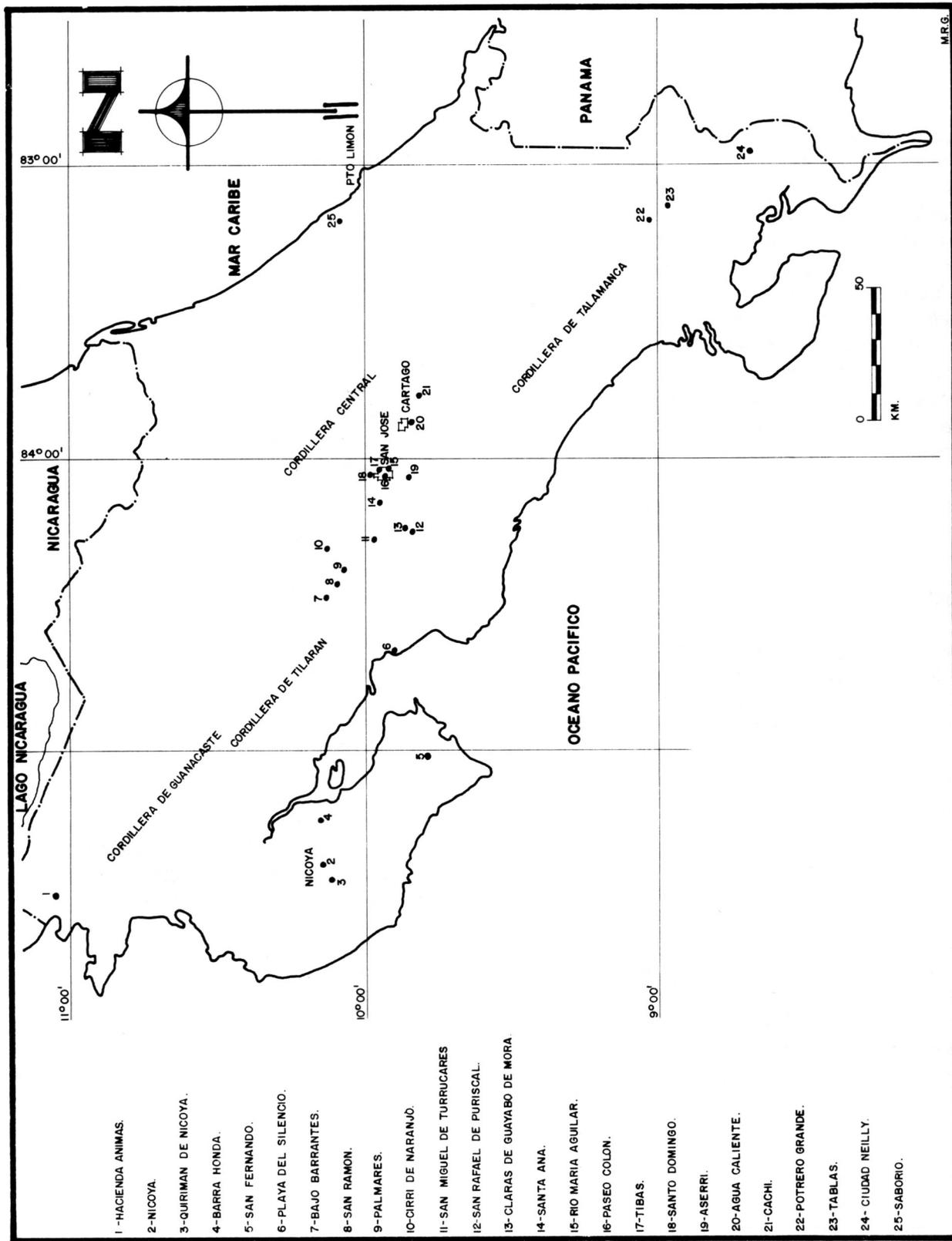


FIGURA No. 1. Mapa de ubicación de las principales localidades en las que se han hallado megamamíferos fósiles en Costa Rica.

célebres en América (Lindenmejer, Colorado, Plainview, Texas, Folsom, Nuevo México, Scottsbluff, Nebraska, etc.).

c. En sitios en que dio caza y muerte aislada de un solo animal y en los que, gracias a condiciones geológicas especiales, la ausencia de posteriores arrastres o remociones artificiales o naturales han permitido conservar los restos tal como fueron abandonados por los cazadores. La ventaja que proporciona este último tipo de asociación sobre los dos anteriores es evidente, pues puede ilustrar acerca de las costumbres cinegéticas del hombre prehistórico en aspectos tan importantes como la selección de puntos vulnerables del animal en los que, con preferencia, se le hería con dardos arrojadizos, las partes de la presa especialmente buscadas para la alimentación, las diversas técnicas de desollamiento, descarnado, desarticulación, etc.”.

TAXONOMIA

Uno de los principales problemas que el arqueólogo (y el paleontólogo) confronta es el reconocimiento de la unidad taxonómica a que pertenecen los restos de vertebrados que encuentra en sus excavaciones. Tratándose de los proboscídeos, se suele aceptar que por lo menos tres “tipos” diferentes vivieron en el Nuevo Mundo, pero la literatura especializada hace evidente que no hay un acuerdo en este sentido.

Los mastodontes son proboscídeos que, en general, se definen como grandes herbívoros semidigitígrados cuya nariz se prolonga en trompa (proboscis) más o menos larga. Son mamíferos placentados, corpulentos, con extremidades en forma de “pilares” o columnas, provistas de cinco dedos, plantígrados-digitígrados. La dentición es altamente especializada, con ausencia de caninos y presencia de incisivos desarrollados en forma de “defensas”, vulgar y erróneamente llamados “colmillos”.

Los mastodontes constituyen algunos de los proboscídeos extintos más típicos que evolucionaron a partir de formas primitivas como *Phiomia* y *Palaeomastodon* (Dunbar, 1960; Meléndez & Fúster, 1978; Paula Couto, 1979). En muchos aspectos se parecen a los elefantes pero sus dientes presentan una

morfología diferente. El nombre (del griego *mastos* y *odous*) se refiere a las largas cúspides romas, en forma de senos, de sus molares bunolofodontes. Los incisivos acusan un desarrollo excepcional, como se ha dicho más arriba, a veces en ambas mandíbulas.

Los mastodontes no son exclusivos ni originarios del Nuevo Mundo. Durante el Neógeno realizaron grandes migraciones en Eurasia alcanzando el Norte de América hacia la mitad del Mioceno, distribuyéndose después por América Central y América del Sur. Fueron predominantemente ramoneadores que vivían en grandes rebaños (Dunbar, 1960; Meléndez & Fúster, 1978).

La ubicación taxonómica de los mastodontes dentro del orden Proboscídea, de acuerdo con la sistematización de Paula Couto (1979) se muestra en el Cuadro No. 1, en el cual se aprecian cuatro subórdenes y seis familias, incluyendo la de los Elephantidae en las que se cuentan las dos únicas especies que todavía sobreviven: *Loxodonta africana* y *Elephas indicus*. No todos los investigadores arqueológicos del Pleistoceno aceptan y aplican las categorías consideradas en esta sistematización, lo cual hace evidente el uso de fuentes paleontológicas diversas. Por ejemplo, Grahman *et al.* (1981) designan *Mammot americanum* a los especímenes del sitio Kimmswick, en Missouri; mientras Núñez (1983) informa de individuos *Cuvieronius sp.* en sitio Quereo (Chile) y *Cuvieronius humboldtii* en Tagua-Tagua, Chile. Snarskis *et al.* (1977:2) comentan que el género *Stegomastodon* habría tenido su origen, junto con *Haplomastodon* y *Cuvieronius* en la subfamilia asiática Anancinae. Mientras esta versión se adecúa en algo al esquema de Paula Couto, en cambio es evidente que Núñez y, sobre todo, Graham y sus asociados de investigación, presentan esquemas taxonómicos discrepantes o innovativos. Todavía es posible dar otros ejemplos en los cuales se evidencian la falta de acuerdo en la nomenclatura taxonómica como el de MacNeish & Nelken-Turner (1983:73), quien se refiere al hallazgo de El Bosque, Nicaragua, con el nombre de *Stego mastodon (sic)*, pero es evidente que las discrepancias no se limitan al campo de la Arqueología. El esquema taxonómico de Paula Couto coincide en mucho con el de Hoffstetter (1952), por ejemplo al incluir los géneros *Stegomastodon* y *Haplomastodon* dentro de la subfamilia Anancinae; pero no acepta que el género *Cuvieronius* corresponda a una subfamilia diferente: *Cuvieroninae*, propuesta por Hoffstetter.

CUADRO No. 1

Sistema taxonómico del Orden Proboscídea, de acuerdo con Paula Couto (1979)

-
1. Suborden MOERITHERIOIDEA
 - 1.1. Familia MOERITHERIIDAE
 - 1.1.1.1. Género *Moeritherium* (2 especies)
 2. Suborden ELEPHANTOIDEA
 - 2.1. Familia GOMPHOTHERIIDAE
 - 2.1.1. Subfamilia GOMPHOTHERIINAE
 - 2.1.1.1. Género *Palaeomastodon* (2 especies)
 - 2.1.1.2. Género *Phiomia* (2 especies)
 - 2.1.1.3. Género *Gomphotherium* (7 especies)
 - 2.1.1.4. Género *Serridentinus* (6 especies)
 - 2.1.1.5. Género *Tetralophodon* (5 especies)
 - 2.1.1.6. Género *Gnathabelodon* (1 especie)
 - 2.1.1.7. Género *Eubelodon* (1 especie)
 - 2.1.2. Subfamilia ANANCINAE
 - 2.1.2.1. Género *Anancus* (4 especies)
 - 2.1.2.2. Género *Synconolophus* (2 especies)
 - 2.1.2.3. Género *Stegomastodon* (6 especies)
 - 2.1.2.4. Género *Cuvieronius* (1 especie)
 - 2.1.2.5. Género *Notiomastodon* (1 especie)
 - 2.1.2.6. Género *Haplomastodon* (1 especie)
 - 2.1.3. Subfamilia RHYNCHOTHERIINAE
 - 2.1.3.1. Género *Rhynchotherium* (4 especies)
 - 2.1.4. Subfamilia PLATYBELODONTINAE
 - 2.1.4.1. Género *Amebeledon* (1 especie)
 - 2.1.4.2. Género *Platybelodon* (3 especies)
 - 2.2. Familia MASTODONTIDAE
 - 2.2.1.1. Género *Mastodon* (11 especies)
 - 2.3. Familia ELEPHANTIDAE
 - 2.3.1. Subfamilia STEGODONTINAE
 - 2.3.1.1. Género *Stegolophodon* (1 especie)
 - 2.3.1.2. Género *Stegodon* (9 especies)
 - 2.3.2. Subfamilia ELEPHANTINAE
 - 2.3.2.1. Género *Mammuthus* (18 especies)
 - 2.3.2.2. Género *Loxodonta* (9 especies)
 - 2.3.2.3. Género *Elephas* (4 especies)
 3. Suborden DEINOTHERIIDAE
 - 3.1. Familia DEINOTHERIOIDEA
 - 3.1.1.1. Género *Prodeinotherium* (3 especies)
 - 3.1.1.2. Género *Deinotherium* (3 especies)
 4. Suborden BARYTHERIOIDEA
 - 4.1. Familia BARYTHERIIDAE
 - 4.1.1.1. Género *Barytherium* (1 especie)
-

En términos de los especímenes de megafauna registrados, lo que se puede notar en la investigación de Alvarado (1986) es la relativa abundancia de mastodontes en Costa Rica. Un mínimo de dos géneros, talvez tres, están presentes en el registro. Según parece el género más abundante es *Cuvieronius*, siendo *C. hyodon* una especie de amplia distribución en América del Sur, reconocible principalmente por la leve espiral que adopta la capa de marfil en las defensas de los individuos adultos.

La recuperación de molares e incisivos, en el mejor estado posible, es de singular importancia para efectos de identificación, según se deduce de las caracterizaciones de *Cuvieronius* sp. y

Haplomastodon sp, hasta ahora disponibles. Correal (1981) resume estas caracterizaciones basándose en las descripciones de Hoffstetter (1952) y Simpson & Paula Couto (1957), entre otros. El Cuadro No. 2 está basado en dicho trabajo. Por otro lado, Parodi (1962) intentó un trabajo similar pero considerando un número más amplio de especies (Cuadro No. 3). Contemporáneamente, Bombin & Huertas (1981) llegan a resumir el consenso general de la taxonomía de los mastodontes sudamericanos, después de una extensa revisión bibliográfica, desde que Cuvier dio a conocer las primeras muelas en 1806, en la que habría por lo menos 4 géneros de Gomphoteriidae (Cuadro No. 4).

CUADRO No. 2

Cuadro comparativo de características de dos géneros de mastodontes comunes en Sudamérica

<i>Cuvieronius</i> sp.	<i>Haplomastodon</i> sp.
Cráneo deprimido.	Cráneo elevado de tipo elefantoide.
Sínfisis mandibular corta.	Sínfisis mandibular corta.
Incisivos superiores con banda de esmalte en toda su longitud.	Incisivos superiores con sección oval.
Incisivos ligeramente encorvados hacia abajo en ejemplares juveniles.	Incisivos inferiores ausentes.
Incisivos divergentes en adultos, retorcidos sobre su eje (banda de esmalte en espiral).	Incisivos casi derechos en los juveniles.
Molares bunolofodontes: doble serie de conos opuestos.	Incisivos encurvados hacia arriba en los adultos, sin torsión helicoidal.
Conos internos más fuertes y con cónulos accesorios en la mandíbula superior.	Incisivos con estrecha banda de esmalte en los jóvenes. Sin esmalte en los adultos.
Desgaste de molares solo en individuos muy viejos.	Molares bunolofodontes: semi-colinas opuestas o ligeramente alternadas.
Conos externos más fuertes y con cónulos accesorios en la mandíbula inferior.	Desgaste notorio en los molares.
	Desgaste precoz en molares.
	Molares intermedios trilofodontes.
	Molares posteriores tetralofodontes o pentalofodontes.

CUADRO No. 3

Características anatómicas de varias especies de mastodontes sudamericanos, según Parodi (1962)

<i>Cuvieronius hyodon</i>	
cráneo	Deprimido y alargado.
incisivos	Curvados hacia arriba en juveniles. Recurvados en espiral en los adultos.
esmalte	Banda de esmalte en la parte superior, en juveniles. Espiralada en adultos.
molares	Bunolofodontes, trilofodontes con tréboles simples.
otras	Sínfisis mandibular con extremo anterior curvado hacia abajo y en forma de pico.
	Incisivos inferiores o rastros de ellos, en ejemplares juveniles.
tamaño	<i>C. hyodon</i> es de tamaño relativamente grande.
<i>Cuvieronius argentinus</i>	
cráneo	Deprimido y alargado.
incisivos	Simplemente curvados hacia arriba.
esmalte	Banda longitudinal a lo largo de la cara anterior de los incisivos.
molares	Bunolofodontes y trilofodontes con corona en simple trébol y tamaño bastante menor que <i>C. hyodon</i> .
tamaño	<i>C. argentinus</i> es de tamaño pequeño.
<i>Haplomastodon waringi</i>	
cráneo	Menos elefantoide que el de <i>Stegomastodon</i> sp., pero menos alargado y deprimido que el de <i>Cuvieronius</i> sp.
incisivos	Rectos o ligeramente curvados en juveniles. Simplemente curvados hacia arriba en los adultos.
esmalte	Banda de esmalte recta en juveniles. Los adultos no presentan esmalte.
molares	Bunolofodontes y trilofodontes, con coronas de tréboles simples.
<i>Haplomastodon platensis</i>	
cráneo	Similar a <i>H. waringi</i> .
incisivos	Simplemente curvados hacia arriba.
esmalte	Con banda de esmalte en los juveniles. Sin esmalte en los adultos.
molares	Conformación cuadrangular de los molares; coronas de los mismos en trébol simple.
<i>Stegomastodon superbus</i>	
cráneo	Elefantoide, corto y alto.
incisivos	Muy largos, con diámetro ántero-posterior mayor que el transversal. Simplemente curvados hacia arriba.
esmalte	Sin banda de esmalte, excepto en algunos ejemplares juveniles (característica aplicable al género).
molares	Bunolofodontes y trilofodontes. Los mamelones de los molares ubicados un tanto oblicuamente. Tréboles no tan marcados como en <i>Mastodon humboldtii</i> .
tamaño	Es el más grande de los mastodontes sudamericanos.
<i>Stegomastodon ornatus</i>	
cráneo	Elefantoide, corto y alto.
incisivos	Simplemente curvados hacia arriba.
molares	Bunolofodontes, trilofodontes, en forma de trébol, iguales a los de <i>S. superbus</i> .
esmalte	Banda lateral de esmalte, por lo menos en juveniles.

CUADRO No. 4

Géneros de Gomphoteriidae representados en Sudamérica*

-
1. **Cuvieronius**. Cráneo deprimido; defensas espiraladas con banda de esmalte; molares sin postritos treboliformes.
 2. **Stegomastodon**. Cráneo deprimido, defensas curvadas o rectas no espiraladas sin banda de esmalte; molares con postritos y pretritos treboliformes.
 3. **Haplomastodon**. Cráneo intermedio entre *Cuvieronius* y *Stegomastodon*; defensas curvadas no espiraladas y sin banda de esmalte en adultos, rectas y con banda de esmalte en juveniles, molares sin postritos treboliformes.
 4. **Notiomastodon**. Cráneo mal conocido; defensas curvadas no espiraladas con banda de esmalte; molares con postritos y pretritos treboliformes.
-

* Basado en Ameghino (1889), Nordenskiöld (1903), Boule & Thévenin (1920), Cabrera (1930), Osborn (1936, 1942), Hoffstetter (1952) y Simpson & Paula Couto (1957), todos en Bombin & Huertas (1981).

Aún cuando se tenga a mano esta información, bastante sumariada, no es posible para el arqueólogo prescindir del concurso de los especialistas en paleontología. Existen una serie de dificultades taxonómicas que todavía deben ser resueltas y cada hallazgo de megafauna es de invaluable importancia para tal fin. Los arqueólogos deben estar informados, sin embargo, de algunas de estas dificultades. Por ejemplo, para algunos autores, en contradicción con el criterio de Paula Couto, el género *Cuvieronius* sí cuenta con varias especies, cada una de las cuales presenta patrones distributivos temporales y espaciales asociados con su habitat que no se pueden ignorar en un trabajo arqueológico. El *C. hyodon* parece ser el mejor candidato para evidenciar asociación con restos culturales en Costa Rica, pero lo mismo es cierto, según parece, para *C. humboldtii* en el cono sur del continente. Por el contrario, *C. edensis*, del sur de California, pertenece claramente en el Plioceno, lo cual lo descarta de aparecer en contextos arqueológicos. Por otro lado, respecto del género *Haplomastodon* Hoffstetter (1970) hace prevenciones en el sentido de que no se puede suponer que todo individuo de este género puede ser considerado un *H. waringi* pues la presencia de *H. chimborazi*, propuesta por Bürgl (1957), es cada vez más incuestionable.

Bombin & Huertas (1981) plantean varios aspectos que seguramente resultan polémicos para los paleontólogos conservadores. Ellos concluyen que la

concentración de fósiles y tafonomía en el área de la Sabana de Bogotá y de otros depósitos de Sudamérica, sugiere que todos los respectivos animales tenían acceso a las mismas zonas ambientales; las pequeñas variaciones en el aparato masticatorio de los ejemplares examinados, no indican diferencias contrastantes del nicho ecológico en cuanto a la explotación de recursos alimenticios. Pero lo más importante parece ser que las poblaciones de mastodontes serían polimórficas. En este caso se tendría un género monoespecífico (o quizás di-específico) en Sudamérica, con un amplio rango de variaciones individuales (como el caso del elefante africano actual). La dominancia de ciertos caracteres en más del 75% de los individuos en determinadas áreas, sugeriría también politipia.

El área de Norteamérica no está ajena a este aparente caos reinante después de casi 200 años de taxonomía de los mastodontes y elefantes en América. Existen divergencias entre el *Mammuthus imperator*, *M. columbi* y *M. jefferseni*, para lo cual Kurtén & Anderson (1980) concluyen que hasta tanto no sean llevados estudios comparativos, es preferible referirse a los individuos encontrados, en especial si son muelas y huesos aislados, como *Mammuthus* sp.

Sin necesidad de ir muy lejos, es importante recordar que en Costa Rica la mayoría de los hallazgos de mastodontes que ocurrieron en las décadas pasadas, fueron clasificadas como *Mastodon andium* y como *Thilophodon* sp. generalmente a base de

material esquelético incompleto e insuficiente para una identificación adecuada. Ahora sabemos que buen número de tales clasificaciones no están justificadas, aparte de que el nombre válido de la categoría taxonómica utilizada es *Cuvieronius hyodon* y *Gomphotherium* sp., cuya distribución bioestratigráfica es Mio-Pliocena.

En fin, nos enfrentamos a una situación persistente en taxonomía en la cual encontramos a quienes prefieren una clasificación muy simple con el mínimo posible de categorías, mientras que otros favorecen un mayor análisis. Sin importar cuál sea la actitud, lo evidente es que al parecer los especialistas están trabajando sobre la base de una muestra estadísticamente insuficiente.

ESTRATIGRAFIA Y CRONOLOGIA

Otro de los problemas que confronta el arqueólogo tiene que ver con la antigüedad de los depósitos geológicos en que se encuentran los restos de megamamíferos y otra fauna extinta. Así, a la evidente necesidad que tiene de trabajar en colaboración con paleontólogos —de los cuales no contamos con especialistas en paleovertebradología o paleomastozoología en Centroamérica— se suma una indispensable asociación con geólogos y geomorfólogos. La edad de los restos encontrados debe ser determinada con la mayor precisión posible puesto que en el Nuevo Mundo solo los estratos del Pleistoceno Tardío y del Holoceno conciernen a los arqueólogos. Sin embargo, los restos fósiles de megamamíferos, incluyendo a los mastodontes, pueden corresponder a épocas geológicas mucho más antiguas. Aquí, una revisión somera de información sobre este tema es de mucha utilidad.

No parece exagerado asegurar que la Geología del Cuaternario ha sido una de las áreas huérfanas de la investigación geológica tradicional. Generalmente los procesos deposicionales aluviales del Pleistoceno Tardío y del Holoceno son clasificados bajo rubros como: "Cuaternario sin diferenciar" o "Reciente". La escala cronológica del geólogo habitualmente se divide en millones y solo eventualmente en miles o cientos de años, mientras los arqueólogos requieren una escala ideal de "año por año". Tampoco parece un exceso asegurar que es esta misma

necesidad, entre otras, la que ha despertado un nuevo y reciente interés entre los geólogos y geomorfólogos por observar con mayor detalle los procesos aluviales, tectónicos y volcánicos que han contribuido a la formación de paisajes durante los últimos milenios, precisamente aquellos que interesan a los arqueólogos, desde una perspectiva de ocupación y uso de la tierra por grupos humanos en el Nuevo Mundo.

Aquí viene a colación, por supuesto, el problema de la antigüedad de la ocupación primordial del continente americano por el *Homo sapiens sapiens*. Ahora aceptamos paradigmáticamente que no hay formas antecedentes de homínidos en el Nuevo Mundo y que todas las evidencias directas encontradas señalan que fue *Homo sapiens* el que pobló en primera instancia el continente, durante los tiempos finales del Pleistoceno, viniendo seguramente desde Asia, de manera que los llamados amerindios son clasificables como Mongoloides. No se descarta la posibilidad de que ocurrieran migraciones posteriores, durante el Holoceno, pero éstas están sujetas a intensa controversia, sobre todo cuando se han postulado viajes trans-oceánicos o por la ruta polar austral.

No son numerosas, pero tampoco escasas, las dataciones de restos óseos humanos o de animales (presuntamente asociados con indicios de actividad humana) que han servido para postular que el hombre llegó al Nuevo Mundo decenas de miles de años atrás. Algunas de las fechas más tempranas (edades mayores de 20000 años) se han logrado mediante la técnica basada en la racemización del ácido aspártico, pero también se cuenta con fechas de radiocarbono como en el caso de Baldwin Hills (Los Angeles); Tlapacoya, Coulapán y Valsequillo (México); El Bosque (Nicaragua); y Pikimachay (Perú). Estos y otros sitios, principalmente en México y California parecen atestiguar etapas tempranas de ocupación humana del continente durante tiempos que se reconocen como fases Pre-Clovis. Sin embargo, muchas de estas determinaciones cronométricas, especialmente las que se lograron a partir de la racemización del ácido aspártico en huesos, han sufrido recientemente un revés considerable al ser confrontadas con fechas de radiocarbono logradas en los mismos especímenes mediante la nueva técnica de la espectrometría de masa, utilizando el acelerador de iones (Taylor *et al.*, 1985).

Efectivamente, algunos de estos especímenes habían permitido postular antigüedades extremas: 48000 años en Del Mar (Bada *et al.*, 1974); más de 50000 en el caso de Haverty (Austin, 1976); y tal vez 70000 años en Sunnyvale (Bada & Helfman, 1975). Ninguno de los once casos revisados (Taylor *et al.*, 1985) excedió una antigüedad máxima de 11000 años de radiocarbono. Tal vez el caso más dramático fue el de Sunnyvale, el cual produjo cuatro fechas de radiocarbono que lo ubican entre los años 3600 y 4850 a.P. (Taylor *et al.*, 1983, 1985).

Teniendo en cuenta toda esta información, parece razonable ubicar nuestro trabajo dentro de un contexto paleontológico, geológico y geomorfológico que no excede unas cuantas decenas de milenios en antigüedad. Más aún, este lapso parece reducirse considerablemente si nos atenemos al hecho de que en Costa Rica y América Central no se ha encontrado evidencia alguna de ocupaciones Pre-Clovis, esto es anterior a unos 11000 años antes del presente. Sin embargo, siendo también los mastodontes uno de los temas de nuestro interés, tendremos que considerar un contexto cronológico considerablemente mayor.

Los mastodontes (distinguibles de los elefantes por la morfología de su dentición) se extinguieron en Europa durante el Pleistoceno Temprano (Butzer, 1971:261). En América del Norte se les suele reconocer como habitantes de bosques en el área de los Grandes Lagos, pero su distribución en otros tipos de habitats se hace cada vez más aparente. Por otro lado, los contextos geológicos en que se han encontrado restos fosilizados de mastodontes clasificados tradicionalmente como *Mammuth americanus* (*sic*), indican que éste estaba presente en el continente desde los tiempos tardíos de la glaciación Wisconsin (unos 75000 años atrás) hasta su extinción hacia el límite del Pleistoceno-Holoceno entre 12000 y 9000 años atrás. Las fechas de 8000 a 6000 años a.P. (Butzer, 1971:371 y Tab. 21, p. 506), se consideran ahora inapropiadas por efecto de contaminación de las muestras (Kurtén y Anderson, 1980:345-346). Pero los mastodontes llegaron a América, desde Eurasia, por la mitad del Mioceno (c. 15 millones de años) y ya se incluían entre las familias faunísticas que emigraron activamente hacia Sudamérica cuando el istmo centroamericano se constituyó en

punto de tierra firme hace unos tres millones de años (Dunbar, 1960; Simpson 1962; Marshall *et al.*, 1979, en Rich & Rich, 1983).

Todo esto significa que nuestro contexto geológico y bioestratigráfico de interés es mucho más amplio en el caso de los mastodontes que en el caso de *Homo sapiens*, en el Nuevo Mundo. En esta perspectiva, resulta claro que la posible época de contacto entre proboscídeos y humanos de América, es sumamente corta (Figura No. 2), siendo de esperar que muchos hallazgos de mastodontes no estén correlacionados con seres humanos o señales de actividad de éstos. Consecuentemente, no es incongruente que de cientos de casos en Norteamérica, solo dos muestren esta relación.

Jelinek (1967) ilustra fielmente esta situación después de revisar 160 casos de hallazgos de mastodontes, solo en el estado de Michigan. Ninguno de estos hallazgos produjo la más mínima indicación de asociación de los restos de los mastodontes con elementos culturales. Como indicáramos anteriormente, se pueden citar unos 30 hallazgos de mastodontes y otros mamíferos de gran talla (muchos de ellos indeterminados) en Costa Rica, pero ninguno ha producido indicios de actividad humana asociada a los mismos. En la mayoría de los casos, la estratigrafía del lugar del hallazgo pone de manifiesto la explicación de tal situación, pero en otros casos las respuestas parecen ser diferentes. Pero en términos generales, resulta importante que el arqueólogo cuente con un panorama geológico; y algún detalle ilustrado con ejemplos, para ayudarse mejor en la dilucidación de situaciones que confronte en el campo.

También hay que tomar en consideración que en el finipleistoceno, las condiciones climáticas fueron diferentes. Datos paleobotánicos de algunas localidades de Centroamérica, México y Sudamérica indican que el Pleistoceno Tardío fue considerablemente más frío y en alguna medida más seco que el Holoceno (el presente) el cual es más cálido y húmedo. La foresta de las formaciones montañosas descendió unos 600 a 1000 m con respecto a los ámbitos actuales. La flora a lo largo de la costa pacífica fue más abierta y con parches de sabanas, mientras que en el Petén (Guatemala) las sabanas fueron reemplazadas por montañas boscosas entre los 11500 y los 10000 años atrás. Esto constituyó un habitat favorable para el Paleo-Indio (Bradbury, 1982;

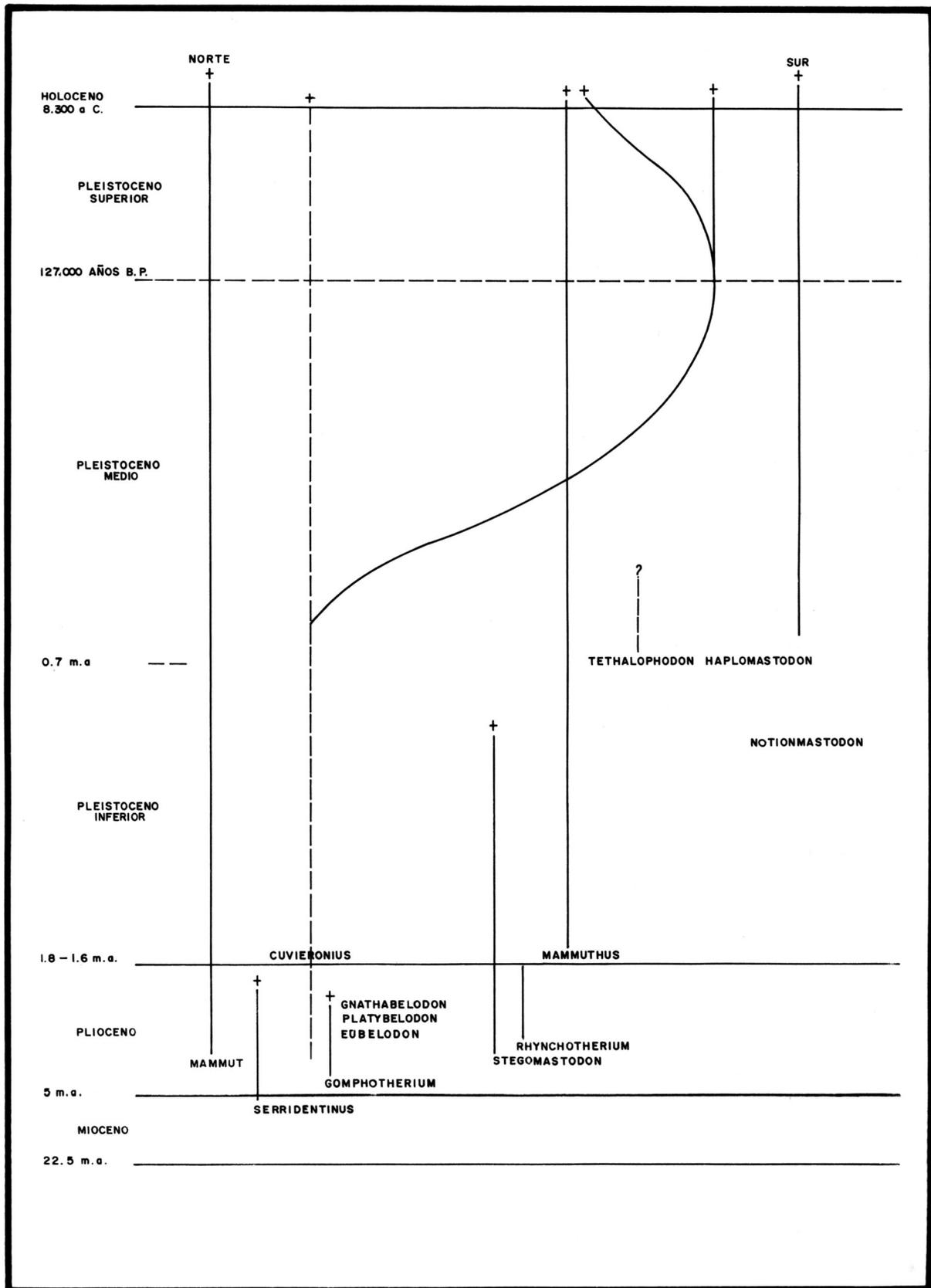


FIGURA No. 2. Distribución cronológica y geográfica de algunos grupos taxonómicos de proboscídeos americanos

Markgraf & Bradbury, 1982; Ranere & Cooke, en prensa; Cooke & Ranere, en prensa).

CONCLUSIONES

A través del desarrollo del tema hemos expuesto que en el área de Mesoamérica (desde el punto de vista geográfico no coincidente con las fronteras arqueológicas) se han verificado hallazgos arqueofaunales (en Colombia, Ecuador, Venezuela y México), pero no se ha reportado ninguno seguro en el área centroamericana. Por otro lado, a medida que se estudian los documentos, se desprende que los tratados sobre paleomastozoología y arqueología antigua son abundantes y completos en los Estados Unidos, Brasil, Argentina, Ecuador, Colombia y Perú, con bastante información cro y bioestratigráfica. La inexistencia de restos de megafauna extinta asociados con actividad humana en el área centroamericana, puede deberse en forma preliminar, a los siguientes factores y sus combinaciones:

1. Bajas condiciones de preservación (fosilización) —sepultamiento: la posibilidad de fosilización adicionada a la probabilidad de hallazgo es ínfima, o bien se encuentran en condiciones biogeográficas pocas aptas para el medrar de esta fauna y el habitat del hombre.
2. Estratigrafía Pre-Paleoindia: varios de los hallazgos de megafauna en Costa Rica —y Centroamérica en general— y los mejores por su riqueza esqueletógena, se han registrado en rocas volcánicas o sedimentarias del Pleistoceno Inferior a Superior Temprano (p. ej. Bajo Barrantes, Santa Ana, Santo Domingo de Heredia, Palmares, Turrúcares, etc.) en los cuales evidentemente no existe posibilidad de intervención humana (a menos que se demuestren edades más tempranas). En estos casos, el arqueólogo usualmente ha tenido poca a ninguna consideración del contexto geológico.
3. Falta de estudios especializados en paleomastozoología: en Centroamérica los estudios de paleontología de vertebrados son pocos, por lo cual existe poca motivación por la búsqueda programada de sitios de interés arqueofaunal. Como contraparte, los estudios de geología del Cuaternario son igualmente escasos y la arqueología estratigráfica está poco

desarrollada en el resto de los países centroamericanos, existiendo preocupación únicamente en las áreas alrededor de los grandes monumentos Mayas del norte. Además, tanto las ciencias geológicas como arqueológicas tienen escasos 15 años de haberse desarrollado en forma definida en Costa Rica, uno de los pocos países de Centroamérica en donde existen escuelas universitarias en esas áreas.

4. Estrecho ámbito de coexistencia hombre-megafauna extinta: mucha de la megafauna se extinguió durante el Pleistoceno (un millón ochocientos mil años) mientras que el hombre arribó al continente americano al final del Pleistoceno, coexistiendo temporal y espacialmente por unos pocos miles de años (un mínimo seguro de 3000 años y un máximo cuestionable de hasta 30000 años o más).

LITERATURA CONSULTADA

- Alvarado, G. E., 1986. *Hallazgos de megamamíferos fósiles en Costa Rica.*— **Rev. Geol. Amér. Central**, 4 1-46. San José, Costa Rica.
- Alvarado, G. E., en prensa. *Historia de la paleontología de los vertebrados en Costa Rica.*— Rev., Costa Rica.
- Austin, J., 1976. *A test of Birdsell's hypothesis on New World migration.*— Ponencia, **Meeting of the Society for California Archaeology**, April 1976.
- Bada, J. L. Schroeder, R. A. & Carter, G. F., 1975. *New evidence for the antiquity of Man in North America deduced from Aspartic Acid Racemization.*— **Science**, 184:791-793.
- Bada, J. L. & Helfman P. M., 1975. *Amino acid racemization dating of fossil bones.*—**World Archaeology**, 7:160-183.
- Bird, J. & Cooke, R. G., 1978. *The occurrence in Panama of two types of Paleo-Indian Projectile Points.*— En: **Early Man in American from a Circum-Pacific Perspective: Occasional Papers**, N. 1:263-271, Dpt. of Anthropology, University of Alberta, Edmonton.
- Bombin, M. & Huertas G., 1981. *Los mastodontes de Colombia (nota preliminar).*—**Rev. CIAF**, 6, 1-3:19-42 Bogotá.

- Bradbury, J. P., 1982: *Holocene Chronostratigraphy of Mexico and Central America*.—*Striae*, 16:46-48.
- Butzer, K. W., 1971. **Environment and Archeology: an ecological approach to Prehistory**. Aldine Publishiaj Company, Chicago.
- Bürgl, H., 1957. *Bioestratigrafía de la Sabana de Bogotá*. **Bol. Geol. Nac.** 5:2; Bogotá.
- Canby, T. Y., 1979. *The search for the first Americans*. **Nat. Geogr.** 156, 3:330-363, N. 65, Washington, D. C.
- Cardich, A., 1984. *Paleoambientes y la más antigua presencia del hombre*.—**En: Seminario sobre la situación de la investigación de las culturas indígenas de la Patagonia**. Comisión Nacional para la celebración del V Centenario del descubrimiento de América, 13-13, Ediciones Cultura Hispánica, Madrid.
- Cooke, R., 1984. *Archaeological research in Central and Eastern Panama: a review of some problems*. **En: Lange, F. W. & Stone, D. Z. (eds): The Archaeology of Lower Central America**: 263-302, University of New Mexico, Press, Albuquerque.
- Cooke, R. & Ranere, A., en prensa. *Pre-Columbian Influences on the zoogeography of Panama: An update based on Archaeofaunal and documentary data*.—**In: Papers from the first Symposium on the Biogeography of Middle America** (Mérida, Yucatán, 1984), Tulane, Univ. Press.
- Correal, G., 1981. **Evidencias culturales y megafauna pleistocénica en Colombia**.—148 págs.; Fund. Invest. Arq. Nac. No. 12, Arco Banco de la Rep., Bogotá.
- Dunbar, C., 1960. **Historical Geology**.—Trad. española: *Geología Histórica*: 556 págs., Comp. Ed. Continental, S.A. México, 1961, reimpresión en 1976.
- Espinoza, J., 1976. *Excavaciones arqueológicas en el Bosque*. **Inf. No. 1**: 22-45, Dept. de Antropología e Historia, Int. Geográfico Nac. de Nicaragua, Managua.
- Fonseca O., 1971. **En busca del Paleo-Indio**.—Ed. "Juventud" Ass. de Estudiantes de Lenguas Modernas, Univ. de Costa Rica:15-16.
- Grahan, R. W. et al., 1981. *Kimmswick: a clovis-Mastodom association in Eastern Missouri*.—**Science**, 213:1115-1117.
- Guerrero, J. V. & Alvarado G. E., en prep. *Los hallazgos de restos de mastodontes en Tibás (1986) y Palmares (1987)*.
- Gutiérrez, F., 1963. *Hallazgos de restos de mamuts*. **Inf. Sem. 3** 1: 41:47, Inst. Geogr. Nac. de Costa Rica, San José.
- Hoffstetter, R. 1952. *Les mammifères Pleistocènes de la République de l' Equateur*.—**Mem Soc. Geol. France**, (Paris) 66:—391 (Publié avec le concours de la Casa de la Cultura Ecuatoriana).
- Hoffstetter, R., 1970. *Vertedor Cenozoico del Ecuador*. **Actas del IV Congreso Latinoamericano de Geología**, 2:953-969.
- Humphrey, R. L. & Stanford, D., 1979. **Pre-Llano Cultures of the Americas. Paradoxes and Possibilities**. The Anthropological Soc. of Washington, pp. 147-150, Washington, D. C.
- Hurtado de Mendoza, L. 1980. **The Oviedo Site: A possible mastodom kill site.—A preliminary report 81**, Washington D. C. Manuscrito en Archivos, Secc. Arqueología, Univ. Costa Rica (Inédito).
- Irwin-Williams, C., 1967. *Associations of Early Man with horse, camel and mastodon at Huyatlaco, Valsequillo, (Puebla, México)*. **En: Martin, P. S. & Wright, H. S. Op. cit.** 1984:347-347.
- Jelineks, A. J., 1967. *Man's role in the extraction of Pleistocene fauna*. **En: Martin, P. S. & Wright, H. S. Op. cit.** 1984:193-200.
- Kurtén, B. y Anderson, E., 1980. **Pleistocene mammals of North America**. xvii + 443 págs., Columbia Univ. Press, New York.
- Lange, F. W., 1984. *The greater Nicoya archaeological subaras*. **En: Lance, F. W. & Stone D. (eds): The Archaeology of Lower Central America**: 165-194, University of New Mexico, Albuquerque.
- MacNeish, R. S. & Nalken-Turner, A., 1983. *The Pre-ceramic of Mesoamerica*.—**J. Field Archae.**, 10. 1:71-84.
- Marshall, L. G. et al. *Calibration of the Great American interchange a radiocarbon chronology for Late tertiary interchange of terrestrial faunas between the Americas*. **Science**, 204:272. 1979.

- Martin, P. S. & Wright, H. E., 1967. **Pleistocene Extinctions the search for a cause** 453 p. 7 Congr. of the International Association for Quaternary Res. Yale Univ. Press. Ltd, London.
- Markgraf, V. & Bradbury, J. P., 1982. *Holocene climatic History of South America.*—**Striae**, 16:40-45.
- Meléndez, B., Fuste, J., 1978. **Geología.**—911p; Ed. Paraninfo S.A. Madrid.
- Montané, J., 1968. *Palaioidean semais from Laguna de Tagua-Tagua Central Chile.*—**Science** 161:137-138.
- Montané, J., 1976. *El Paleo-Indio en Chile.* **Actas del XLI Congreso Int. de Americanista**, 3:492-503.
- Núñez, L., 1983. **Paleo-Indio y Arcaico en Chile: Diversidad, secuencia y procesos.**—Ed. Cuicuillo, Ser. Monograf., 3, México.
- Núñez, L., Varela & Casamiquela, R., 1980. **Ocupación Paleo-India en Quercó: Una reconstrucción multidisciplinaria.** Ms. en archivo, Nat. Geogr. Soc., Washington, D. C.
- Osborn, H. F., 1936. **Proboscidea. A monograph of the discovery, evolution, migration and extinction of the mastodonts and elephants of the world.** Vol. 1: Moeritherioidea, Deinotherioidea, Mastodontoidea. The American Museum of Natural History, New York.
- Parodi, R., 1962. *Los mastodontes sudamericanos y su clasificación.* p. 44. **Rev. Facult. Cienc. Natur.**, 2 Univ. Tucumán, Argentina.
- Paula Couto, C. de P., 1979. **Tratado de Paleomastozoología.**—590. Academia Brasileira de Ciencias, Río de Janeiro.
- Ranere, A. & Cooke, R., en prensa. *Paleoindian Occupation in Central American Tropics.*—In: Bonnichsen, R. & Fladmark, K. (eds): **Clovis**—Canadian J. of Archaeology, Special Publication.
- Rich, P. V. & Rich, T. H., 1983. *The Central American dispersal route: biotic history and Paleogeography.* En: Janzen D. H. (ed.) **Costa Rica Natural History**: 2 12-34, Univ. Chicago Press.
- Rouse, I & Cruxent, J. M., 1963. **Venezuelan Archaeology.** Yale Univ. Caribbean Series, No. 6 New Haven.
- Royo & Gómez, J., 1960. *Venezuela Norte. Society of Vetebrate Paleont. News Bull.*, 58 31-32, Cambridge.
- Simpson, G. G., 1962. **Evolution and Geography: an essay on historical Biogeography with special reference to mammals**, ed.—Trad. española (1964): *Evolución y Geografía*: 88 págs., Edt. Univ. Buenos Aires, Argentina.
- Simpson, G. G. & Paula Couto, de P., 1957. *The mastodonts of Brasil.*—**Bull of the American Museum of Natural History**. 112, 2. New York.
- Snarkis, M. J., 1977. *A Paleoindian Quarry and Workshop site in Eastern Costa Rica.* **Am. Antiquity**, 44:125-138.
- Gamboa, H. & Fonseca, O., 1977. *El mastodonte de Tibás.*—**Vinculos**, 3, 1-2:1-12; San José.
- Spillman, F., 1929. *Das südamerikan Mastodon als Zeitgenosse des Menschen Majoiden Kulturkerzeizer.*—**Paleontol. Zeitschrift**, 11., 2:170-177, Berlín.
- Spillman, F., 1931. *Die saügetiere Ecuador in Wandel der Zeit.*—112 págs. Quito, Ecuador.
- Sullivan, L. R. & Hellman, M., 1925. *The Punín Calvarium.*—**Anthopolog. Papers**, 23, American Museum of Natural History, New York.
- Taylor, R. E., et al, 1983. *Middle Holocene age of the Sunnyvale Human Skeleton.*—**Science**, 220, 1271-1273.
- Payen, L. A., et al, 1985. *Major revisions in the Pleistocene age assignments for north American human skeletons by C-14 acceleraton mass spectrometry: none older than 11000 C-14 year B. P.*—**Ameri. Antiquity**, 50 136-140.
- Wiley, G. R., 1971. **An introduction to American Archaeology.** Vol 2: South Americ. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, U.S.A.
- Kurtén, B & Anderson, E., 1980. **Pleistocene mammals of North America.** 443p. Columbia Univ. Press, New York.