

00361



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

23

Descripción de *Mastodon Americanum*
(Proboscídea Mammutidae) y *Mammuthus Columbi*
(Proboscídea Elephantidae) del Pleistoceno
Tardío de Apaxtla, Gro., Palpan, Mor.,
y del Valle del Axiamilpa, Pue.

291531

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN CIENCIAS (BIOLOGÍA)

P R E S E N T A

ADRIANA TORRES MARTÍNEZ

DIRECTOR DE TESIS: DR. RAÚL VALADÉZ AZÚA

MÉXICO, D.F.

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mi Madre:

Ana María Martínez de Torres.

A mi Padre:

Valentín Torres Erazo.

Agradecimientos:

A los Distinguidos Investigadores:

Dr. Raúl Valadéz Azúa, del Instituto de Investigaciones Antropológicas,
Director de Tesis,
Dra. Blanca Estela Buitrón Sánchez del Instituto de Geología,
Dr. Bernardo Villa Ramírez, T. C. Emérito del Instituto de Biología,
Dra. Silvia Elizabeth Rivera Olmos de las Facultades
de Ciencias e Ingeniería,
Dra. Alicia Silva Pineda, del Instituto de Geología,
Dr. Joaquín Eduardo Aguayo Camargo del Centro de Ciencias de la Tierra,
Facultad de Ingeniería
Dr. Alfredo Laguarda Figueras del Instituto de Ciencias del Mar
Y Limnología.

Reconocimiento Especial

DR. LARRY D. AGENBROAD
Director Quaternary Studies Program
Universidad del Norte de Arizona.

**A los Voluntarios de
Earthwatch Expeditions
The Center For Field Research
por su ayuda al
Proyecto
MAMMUTHS MEXICANOS
(1990, 1992, 1993)**

**Por su apoyo para la realización de la Expedición Earthwatch
Proyecto
Mammuths Mexicanos
Valle del Rio Axamilpa, Puebla.
(Diciembre 1990 - Enero 1991, Dic. 1992 – Ene. 1993, Dic. 1993 – Ene. 1994)**

**A mis Colaboradores:
QBP Berenice Gutiérrez por su trabajo de Campo y Laboratorio.
Sr. Jesús González, Sr. José Wilson.
Dra. Sue Carmody Universidad del Norte de Arizona
Por los Análisis Palinológicos y las Dataciones Radio métricas.**

**Por su apoyo y facilidades concedidas para los trabajos de campo:
Ing. Enrique Ruiz (U) Esposa e Hijas
C. Lic. Antonio Rivapalacio López
C. Lic. Alfonso Sandoval Camuñas (U)
C. Dr. Sabino Llano.**

A todas y a cada una de las personas que participaron en el proyecto.

**Por su ayuda en las excavaciones de Palpan, Morelos:
Psicol. Antonio Arana
Salvador P. Rubí (U)**

**Sr. Gerardo Álvarez por la restauración de una parte del Material Paleontológico de
Apaxtla, Palpan y del Axamilpa.
Sr. José Luis Ruiz en la búsqueda de la Bibliografía.
Sra. Luz Ma. Villegas en la elaboración de las Fotografías.
Gracias.**

**Y a las Organizaciones Internacionales Ecologistas Protectoras de Animales por la
Loable Labor Humanista que patrocina
La Lucha de los Elefantes por su Supervivencia que es la nuestra.**

Contenido

Agradecimientos

Lista de Tablas.....	IX.
Lista de Ilustraciones.....	XI.
Lista de Abreviaciones.....	XIV.
Simbología.....	XV.

Primera Parte

<i>Introducción.....</i>	1
---------------------------------	----------

Épocas Precursoras de la Paleontología.
Interpretación de las Primeras Descripciones.
Revisión del Proyecto.
Prospectos de la Investigación.
Problemas en la Identificación e Interpretación de las Faunas
De Mamíferos Fósiles.
Análisis de los Procedimientos.
Antecedentes del Proyecto
Objetivos.
Métodos y Materiales.

Segunda Parte

Antecedentes Bibliográficos..... 26

Historia de la Paleontología de Vertebrados del Cuaternario de México.

Tercera Parte

Revisión de la Clasificación Taxonómica y Sistemática del Orden Proboscídea para Norteamérica y México.....39

Consideraciones relacionadas al origen de la Nomenclatura.

Bases de la Clasificación Taxonómica.

Primeras Regulaciones para la Clasificación.

Los cambios en la Clasificación.

Tendencias Evolutivas.

Comparación de las Estructuras Dentales de Mamútidos y Gomphotherios.

Comparación de las Estructuras Dentales de Mammútidos y Mammoths.

Comparación de las Estructuras Dentales de los Mammoths y los Elefantes.

Análisis de la Clasificación Taxonómica y Sistemática del orden Proboscídea para Norteamérica y México.

Distribución Geológica, Edad y Filogénia de los Mammuths, Mastodontes y Gomphotherios.

La Sucesión Faunística a través de las Edades de los Mamíferos de Norteamérica.
El Control de los Registros de las Faunas Locales del Terciario y Cuaternario de México.

Clasificación Taxonómica y Sistemática Comparada del Orden Proboscídea para Norteamérica y México.....65

Relación de la Clasificación de los Gomphotherios de Norteamérica y Sudamérica.
Diagnósticos de las Familias y Subfamilias
Diagnóstico de las Primeras Clasificaciones de los Gomphotherios Norteamericanos.
Diagnóstico de las Primeras Clasificaciones de los Gomphotherios Sudamericanos.

Filogenia y Diagnosis de la Clasificación de las Especies Norteamericanas del Género *Mammuthus* (ELEPHANTIDAE).....101

Familia ELEPHANTIDAE
Linajes ó Estados Evolutivos de *Mammuthus* (ELEPHANTIDAE)
Filogenesis de los ELEPHANTIDAE e Historia Filética De *Mammuthus*.
Variaciones de la Morfología Dental.
Relación de los Taxa de *Mammuthus* del Pleistoceno De Norteamérica y México.

Discusión Sistemática.....117

La Clasificación Taxonómica Evolutiva.

Los Cambios a la Clasificación Taxonómica y la Síntesis Evolutiva.

El Registro Fósil de México en la Historia Filogenética de los Proboscídeos.....122

Historia Filética Sintética, Edad y Distribución de los Mastodontes (MAMMUTIDAE).

Historia Filética Sintética, Edad y Distribución de los Gomphotherios (GOMPHOTHERIDAE)

Historia Filética Sintética, Edad y Distribución de los Mammuths (ELEPHANTIDAE).

Cuarta Parte

Las Faunas Locales Pleistoceno.....129

Fauna Local de Apaxtla, Guerrero.

Fauna Local de Palpan, Morelos.

Fauna Local del Valle del Río Axamilpa, Puebla.

Resultados.....	156
Discusión Sistemática <i>Mastodon americanum</i>.....	158
¿Gomphotherios en el Pleistoceno de México?	
Discusión Sistemática <i>Mammuthus columbi</i>.....	162
Sumario y Conclusiones.....	164
Glosario.....	172
Apéndice 1.....	173
I Fichero Bibliográfico	
II Fichero Bibliográfico	
III Fichero Bibliográfico	
Apéndice 2	198
1. Formato: Identificación Faunística.	
2. Formato: Catalogación y Registro de Especímenes.	
3. Formato: Lista de Especímenes.	

Apéndice 3.....202

4. Formato: Descripción de Medidas para el Análisis Biométrico de la Dentición.

Fig. 24. Esquema de Reemplazamiento Horizontal de la Dentición de los Elefantes.

Fig. 25 a. y Fig. 25 b. Patrón de Variación del índice de Hipsodóncia en *M. columbi* de Norteamérica.

Ilustraciones.....205

Referencias.....215

12	Arreglos en la Clasificación Taxonómica de los Mammuths de Norteamérica (Agenbroad, 1991).....	52
13	Agrupación de los Taxa de Proboscídeos Fósiles de México dentro de la Clasificación Taxonómica del Grupo para Norteamérica.....	125
14	Dimensiones y Medidas (Índice de Variación de la Hipsodóncia) de <i>Mammuthus columbi</i> de Axamilpa, Puebla.....	155

Lista de Ilustraciones

Figura	Página
1.- Esquema Simplificado de las Relaciones Evolutivas de los Proboscídeos basado en la Morfología Dental y Craneal.....	44
2a Historia Filética, Sintética, Edad y Distribución de los Proboscídeos de Norteamérica y México. Familia MAMMUTIDAE.....	126
2b Historia Filética Sintética, Edad y Distribución. Familia GOMPHOTHERIDAE.....	127
2c Historia Filética Sintética, Edad y Distribución. Familia ELEPHANTIDAE.....	128
3 Mapa de Localización de las Áreas de Estudio.....	129
4 Plano Fotogeológico de Apaxtla, Guerrero.....	131
5 Plano Topográfico de Apaxtla, Guerrero.....	132
6a 2º Molar inferior derecho de <i>Mastodon americanum</i>	205

6b	2º Molar inferior izquierdo de <i>M. Americanum</i>	205
7	Deciduo Premolar 2 de <i>M. Americanum</i>	205
8	Mapa Geológico Simplificado de Palpan, Morelos.....	139
9	Sección Geológica Local Area Miacatlán – Palpan, Morelos.....	140
10a	Incisivo superior izquierdo de <i>M. americanum</i>	206
10b	Incisivo superior derecho de <i>M. americanum</i>	206
11	2º Molar inferior izquierdo de <i>M. americanum</i>	207
12	2º Molar inferior derecho de <i>M. americanum</i>	207
13	2º Molar superior derecho (fragmento) de <i>M. americanum</i>	208
14a	3er. Molar superior izquierdo de <i>M. americanum</i>	209
14b	3er. Molar superior derecho de <i>M. americanum</i>	209
15	3er. Molar superior izquierdo de <i>M. americanum</i>	210
16	3er. Molar superior derecho de <i>M. americanum</i>	210
17	Plano Fotogeológico de Axamilpa, Puebla.....	148

18a	Depósitos del Río Axamilpa, Puebla.....	149
18b	Columna Geológica Sintética, Axamilpa, Puebla.....	149
19	Plano Isométrico Axamilpa, Puebla.....	150
20	Mandíbula de <i>M. americanum</i>	211
21	2º Molar superior derecho de <i>Mammuthus columbi</i>	212
22a	1er. Molar superior derecho de <i>M. columbi</i>	213
22b	1er. Molar superior izquierdo de <i>M. columbi</i>	213
23	Mandíbula de <i>M. columbi</i>	214
24	Esquema del Reemplazamiento Horizontal de los Molares de Elefantes.....	203
25a	Patrón de Variación del Índice de Hipsodóncia de <i>M. columbi</i> de Dakota del Sur. (Agenbroad, 1994).....	204
25b	Patrón de Variación del Índice de Hipsodóncia de <i>M. columbi</i> de Arizona. (Saunders, 1970).....	204

Lista de Abreviaciones

- E. M. Escuela de Minas.
M.N.M. Museo Nacional de México,
E.I. Escuela de Ingenieros.
I.G.M. Instituto Geológico de México.
U.L. Universidad de Leipzig.
I.L.E.M. Instituto Literario del Estado de México.
C.I.T. California Institute of Technology.
C.O.D.A.U.P Colección Osteológica del Departamento de Antropología,
Universidad de Puebla.
M.N.H.N. Museo Nacional de Historia Natural.
U.A.G. Universidad Autónoma de Guadalajara.
L.A.C.M. Los Angeles County Museum.
I.N.A.H. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
I.G.C.U. Instituto de Geología, Ciudad Universitaria.
S.A.N.H.M. San Diego Natural History Museum.
s.n.p. Sin Número de Página.

Simbología



Taxa Genéricos en los que se divide la Familia.



Relaciones Filéticas.



Alcance Estratigráfico.

*

Secuencia de Mamíferos del Cenozoico Tardío (Woodburne, 1987).

**

Edades Provinciales de los Mamíferos de Norteamérica (Ibid. 1987).

Dataciones Radiométricas en Millones de años (no a escala) para comparación (Ibid. 1987).

Lista de Tablas

Tabla		Página
1	Investigaciones Paleontológicas del Cuaternario de México (Finales del Siglo XVIII).....	27
2	La Paleontología del Cuaternario 2° Período Cultural (Siglos XIX 1836 -1867).....	28
3	La Paleontología del Cuaternario 3er. Período Cultural (Siglo XIX 1869 -1869).....	30
4	La Paleontología del Cuaternario 4° Período Cultural (Siglos XIX y XX 1890 -1910).....	32
5	La Paleontología del Cuaternario (Siglo XX 1920 -1948).....	34
6	Paleontología de Vertebrados (Plioceno - Pleistoceno) Trabajos Publicados entre (1931 -1948).....	36
7	Clasificación de los Proboscídeos (Unidades Osbornianas).....	42
8	Orden Proboscídea Clasificación Sistemática Simpson, (1955).....	46
9	Cambios en la Clasificación, Nomenclatura y Afinidades de Los Mastodontes Sudamericanos.....	48
10	Orden Proboscídea (Clasificación Sistemática Maglio, (1973).....	50
11	Modificaciones al Sistema de Clasificación de los Proboscídeos para Norte y Sudamérica. (Madden 1980).....	51

12	Arreglos en la Clasificación Taxonómica de los Mammuths de Norteamérica (Agenbroad, 1991).....	52
13	Agrupación de los Taxa de Proboscídeos Fósiles de México dentro de la Clasificación Taxonómica del Grupo para Norteamérica.....	125
14	Dimensiones y Medidas (Índice de Variación de la Hipsodóncia) de <i>Mammuthus columbi</i> de Axamilpa, Puebla.....	155

Lista de Ilustraciones

Figura	Página
1.- Esquema Simplificado de las Relaciones Evolutivas de los Proboscídeos basado en la Morfología Dental y Craneal.....	44
2a Historia Filética, Sintética, Edad y Distribución de los Proboscídeos de Norteamérica y México. Familia MAMMUTIDAE.....	126
2b Historia Filética Sintética, Edad y Distribución. Familia GOMPHOTHERIDAE.....	127
2c Historia Filética Sintética, Edad y Distribución. Familia ELEPHANTIDAE.....	128
3 Mapa de Localización de las Áreas de Estudio.....	129
4 Plano Fotogeológico de Apaxtla, Guerrero.....	131
5 Plano Topográfico de Apaxtla, Guerrero.....	132
6a 2º Molar inferior derecho de <i>Mastodon americanum</i>	205

6b	2° Molar inferior izquierdo de <i>M. Americanum</i>	205
7	Deciduo Premolar 2 de <i>M. Americanum</i>	205
8	Mapa Geológico Simplificado de Palpan, Morelos.....	139
9	Sección Geológica Local Area Miacatlán – Palpan, Morelos.....	140
10a	Incisivo superior izquierdo de <i>M. americanum</i>	206
10b	Incisivo superior derecho de <i>M. americanum</i>	206
11	2° Molar inferior izquierdo de <i>M. americanum</i>	207
12	2° Molar inferior derecho de <i>M. americanum</i>	207
13	2° Molar superior derecho (fragmento) de <i>M. americanum</i>	208
14a	3er. Molar superior izquierdo de <i>M. americanum</i>	209
14b	3er. Molar superior derecho de <i>M. americanum</i>	209
15	3er. Molar superior izquierdo de <i>M. americanum</i>	210
16	3er. Molar superior derecho de <i>M. americanum</i>	210
17	Plano Fotogeológico de Axamilpa, Puebla.....	148

18a	Depósitos del Río Axamilpa, Puebla.....	149
18b	Columna Geológica Sintética, Axamilpa, Puebla.....	149
19	Plano Isométrico Axamilpa, Puebla.....	150
20	Mandíbula de <i>M. americanum</i>	211
21	2º Molar superior derecho de <i>Mammuthus columbi</i>	212
22a	1er. Molar superior derecho de <i>M. columbi</i>	213
22b	1er. Molar superior izquierdo de <i>M. columbi</i>	213
23	Mandíbula de <i>M. columbi</i>	214
24	Esquema del Reemplazamiento Horizontal de los Molares de Elefantes.....	203
25a	Patrón de Variación del Índice de Hipsodóncia de <i>M. columbi</i> de Dakota del Sur. (Agenbroad, 1994).....	204
25b	Patrón de Variación del Índice de Hipsodóncia de <i>M. columbi</i> de Arizona. (Saunders, 1970).....	204

Lista de Abreviaciones

E. M. Escuela de Minas.

M.N.M. Museo Nacional de México,

E.I. Escuela de Ingenieros.

I.G.M. Instituto Geológico de México.

U.L. Universidad de Leipzig.

I.L.E.M. Instituto Literario del Estado de México.

C.I.T. California Institute of Technology.

C.O.D.A.U.P Colección Osteológica del Departamento de Antropología,
Universidad de Puebla.

M.N.H.N. Museo Nacional de Historia Natural.

U.A.G. Universidad Autónoma de Guadalajara.

L.A.C.M. Los Angeles County Museum.

I.N.A.H. Instituto Nacional de Antropología e Historia.

I.G.C.U. Instituto de Geología, Ciudad Universitaria.

S.A.N.H.M. San Diego Natural History Museum.

s.n.p. Sin Número de Página.

Simbología



Taxa Genéricos en los que se divide la Familia.



Relaciones Filéticas.



Alcance Estratigráfico.

*

Secuencia de Mamíferos del Cenozoico Tardío (Woodburne, 1987).

**

Edades Provinciales de los Mamíferos de Norteamérica (Ibid. 1987).

Dataciones Radiométricas en Millones de años (no a escala) para comparación (Ibid. 1987).

1ª Parte

Introducción

Dentro de la Megafauna del Pleistoceno de México, los Proboscídeos extintos, a partir del Holoceno, son el mayor grupo importante por la abundancia de sus restos fósiles. Símbolo de la Prehistoria es el único caso de Arqueofauna Mexicana, objeto de permanente interés por parte de la comunidad científica nacional e internacional y por la sociedad en su conjunto.

Los nombres de "proboscídeos", "elefantes fósiles", "mamuts" y "mastodontes", han sido comunmente utilizados para describir la ocurrencia de estos grandes mamíferos en reportes auxiliares de trabajos Arqueológicos y en el contexto de la Literatura Paleontológica, referente a los Mamíferos Terciarios y Cuaternarios de México de fines del siglo XVIII y hasta la mitad del siglo XX (de 1799 a 1869 y de 1890 a 1948).

Epocas Precursoras de la Paleontología

El desarrollo de la investigación referente a la Fauna de Mamíferos Fósiles del Cuaternario, surge en la Región Central del País que comprende el Valle y la Cuenca de México para divergir a otros Estados de la República (Veracruz, Puebla, Oaxaca, Sonora, Chihuahua, Jalisco, Michoacán). Así, dentro de un amplio contexto regional, se obtiene la Primera Relación Bibliográfica, reunida a través de los diferentes períodos citados y que expone la diversidad dentro del grupo de los Proboscídeos de acuerdo a la siguiente información:

La Nomenclatura Tradicional.- “elephas”, “parelephas”, “archidiskon (sic) “mastodon” y “cuvieronius”: Integran un complejo de géneros característicos, los cuales, se continuaron utilizando como unidades taxonómicas en informes posteriores a 1948 (fecha considerada como el comienzo de la Epoca Moderna de la Paleontología de Vertebrados).

Las Primeras Designaciones.- Se describen sobre la base del contenido temático que a continuación se menciona:

- I. **Paleontológicos.-** En informes faunísticos (listas de Faunas Locales) referidos a una determinada región geográfica.
- II. **Geocronológicos.-** Correspondientes a las Unidades de Tiempo Geológico, los Períodos (Terciario y Cuaternario) o Epocas (Plioceno y Pleistoceno).

III Nivel de Laboratorio (4ª Parte)

1) Métodos de Laboratorio.- Relacionados con la preparación y restauración de los materiales fósiles (Converse, 1984) su identificación Anatómica y Taxonómica para Catalogación y Resguardo.

2) Identificación Faunística.- El Análisis e Identificación del Material Fósil, se lleva a cabo mediante el formato siguiente:

A) SISTEMA DE CATALOGACION Y REGISTRO (Ibid. 1993) descrito en (Apéndice 2, Tablas 1 y 2).

B) LISTA DE ESPECIMENES SELECCIONADOS. (Apéndice 2, Tabla 3).

C) IDENTIFICACION Y DESCRIPCION de las muestras con énfasis en los diagnósticos de los elementos dentarios, de acuerdo a los Formatos para Morfología Comparada y para el Análisis Biométrico (Apéndice 2, Tablas 4 y 5)

D) COMPARACION para facilitar el análisis del género *Mammuthus*, referido en la Fauna Local de Axamilpa, Puebla (3ª Parte) se utilizan como base:

Los Métodos de Análisis Biométrico de los Elementos Dentarios (Maglio, 1973; Agenbroad 1990, 1991, 1992, 1993, 1994) y de Morfología comparada, aplicada a los Elefantes Fósiles (Dubrovo, 1985).

III. **Taxonómicos.**- La Nomenclatura relacionada con la identificación del material (Supra, cit.) en general no contiene la delimitación de los nombres genéricos y específicos; conforme a la práctica taxonómica, usualmente se omiten las diagnósisis que permitan establecer las relaciones entre los diferentes grupos (Familias).

Interpretación de las Primeras Descripciones

Nuevos conceptos acerca de la Evolución y Filogénia del Orden Proboscídea, sirven de guía no sólo en los aspectos taxonómico y sistemático, también para documentar la semblanza correspondiente a la nomenclatura del grupo y su aplicación contemporánea.

Basada en ella, el sistema de Nomenclatura del Orden Proboscídea para Norteamérica (Maglio, 1973) adoptado en el presente trabajo, designa las unidades taxonómicas válidas, dentro del grupo. A partir de este arreglo formal, se hace una paráfrasis de la antigua nomenclatura de los Proboscídeos Fósiles de México:

1ª El término “mastodonte”, anteriormente utilizado para designar formas genéricas de la Familia GOMPHOTHERIDAE del Pleistoceno de Norte y Sudamérica, es un nombre común que debe ser asignado a la Familia MAMMUTIDAE y para *Mastodon americanum*, el único género reconocido dentro de esta categoría taxonómica.

El rango Extratigráfico de la unidad que incluye la especie del Plioceno Tardío al Pleistoceno Tardío y Holoceno en Norteamérica (Saunders, 1984; Shoshani, 1990).

2ª El nombre de “Elefante” es de uso exclusivo para los miembros de la Familia ELEPHANTIDAE; incluye las cuatro especies o estados sucesionales del Género *Mammuthus*, designadas para el Pleistoceno de Norteamérica (Ibid. 1973; Agenbroad, 1991).

3ª El uso de nombres comunes: “Mamut”, “Mammut”, “Mammuth”, “Mamuth”, “Mammoth” o “Mammutes”, mismos que para propósitos del presente análisis, conducen a la confusión en la Nomenclatura de los taxa descritos a continuación

Revisión del Proyecto

En términos generales, se reconocen los siguientes dos géneros representantes del grupo de los Proboscídeos, dentro de las Faunas del Pleistoceno de México, principalmente:

***Mastodon americanum* (MAMMUTIDAE) y
Mammuthus columbi (ELEPHANTIDAE).**

I. *Mastodon americanum* (MAMMUTIDAE)

Los restos fósiles, vinculados con esta especie en México se conocen desde el siglo XIX (1869): Es a partir de la mitad del siglo XX (1953) cuando se tiene la primera referencia científica.

Actualmente el Modelo de Análisis de Variación Morfométrica y Dental, utilizado para otras especies del género en Norteamérica (Saunders, 1973; 1977) es aplicable para las formas descritas en México.

Sinopsis del Nombre Genérico

Los primeros reportes de "Mamut americanus" y "Mammuth americanus" (Hibbard, 1953; Mooser y Dalquest, 1975) aplican los nombres comunes de dos géneros diferentes ("Mastodon" y Mammuthus", respectivamente) y no incluyen la Diagnósis (planteamiento de las características más importantes de cada taxa).

Lo anterior es un ejemplo de la confusión prevaleciente en la nomenclatura que surge a partir de las descripciones originales (Del Castillo, 1869; Leidy, 1869; Cope, 1884, 1893; Freudenberg, 1922; Osborn, 1918; 1921; 1922; 1923; 1929; Frick, 1933) para formas de Norteamérica y México.

Ya algunos autores (Hofstetter, 1952 y Simpson, 1955) sugieren una revisión de las nominaciones (Supra, cit., Ibidem, 1884 y 1922).

Así, dentro de las primeras listas faunísticas de Proboscídeos del Cuaternario de México (Del Castillo y Burkhard, 1869; idem., 1884; Félix y Lenk, 1890; Villada, 1903; Osborn, 1905) se tienen algunas de las diferentes descripciones para "Mastodon", nombre genérico, dentro de esta clasificación preliminar:

- I. El término "Mastodon" como sinónimo de géneros referidos a la Familia GOMPHOTHERIDAE para formas Norteamericanas ("dibelodon", "tetrabelodon") y
- II. Asociado a diferentes especies ("shepardii", "florindanus", "tropicus") referidos indistintamente a las unidades taxonómicas (Supra. Cit.)

- III. Como sinónimo de géneros de Gomphotherios relativos a formas Sudamericanas ("cordillerion", "humboldtii", "cuvieronius"). (Ibid. 1948; Pichardo, 1960).
- IV. Identificado y referido a *Cuvieronius* Osborn (1923) (género tipo que define al "Mastodonte de las Cordilleras" de amplia distribución en la Región Neotropical de Sudamérica durante el Pleistoceno; designado para distinguir al género "dibelodon" y para separar las especies "Mastodon humboldtii y M. Andium"). (Ibid. 1948; Stirton y Gealy, 1949; Simpson, 1955; Dawns, 1958; Ochoterena y Silva Bárcenas, 1970; Shaw, 1980).
- V. Adscrito a especies afines ("andium", "humboldtii") mezcladas del mismo modo con los nombres genéricos arriba citados. (Del Castillo y Burkhard, 1869; Felix y Lenk, 1890; Osborn. 1905; 1926; Pichardo, 1960).
- VI. De la misma manera, designado a nuevas especies, subespecies y variedades ("oligobunis", var., "felicis", var., "intermedia", var., "progresas", "antiguissimus"; "giganteum"; "arellanoi" n.s.p. (Ibidem. 1948; 1960; 1970).

II.- *Mammuthus columbi* (ELEPHANTIDAE).

Se describe por primera vez en México, los restos fósiles procedentes de los depósitos sedimentarios del Pleistoceno de Axamilpa, Puebla (Torres y Agenbroad, 1991) al menos una de las 4 especies o estados sucesionales del género reconocidas, dentro de las Faunas del Cuaternario de Norteamérica; sobre la base del Análisis Taxonómico y Biométrico de los Elementos Dentarios, así como del Modelo de los Índices de Hipsodoncia, utilizados para otras poblaciones de la especie, descritas en Norteamérica. (Maglio, 1973; Saunders, 1977; Agenbroad, 1991).

Sinopsis del Nombre Genérico

Los reportes de *Mammuthus*, dentro de las primeras listas faunísticas de Proboscídeos del Cuaternario de México no incluyen un diagnóstico para su identificación y son referidas de acuerdo a los diferentes términos, utilizados en las descripciones originales (antes de 1948 y después) que a continuación se mencionan:

- I. "Elephas" es el nombre genérico más antiguo, comúnmente utilizado dentro de las primeras descripciones; usado como nombre genérico, sin referencia a la especie. (Díaz, 1936; Mooser, 1958)..
- II. Como sinónimo de los géneros "Arkidiskodon", "Elephas" y "Parelephas" (Maldonado, 1948; 1956).
- III. Asociado a otras especies ("texianus", "primigenius", "meridionalis" "jeffersoni", "columbi", "imperator") referidas invariablemente a los tres nombres genéricos, (Supra, cit.) (Del Castillo y Burkhard, 1869; Cope, 1884; Felix y

Lenk, 1890; Osborn, 1905; Brown, 1912; Hay, 1925; Gourlay, 1940; Maldonado, 1948; 1956; Mooser y Dalquest, 1975; Lorenzo y Mirambel, 1986).

- IV. En yuxtaposición a las variedades ("felicis", "falconeri", "silvestris", "sonoriensis"). (Hay, 1925; Maldonado, 1948).
- V. Los nombres específicos "imperator" y "columbi" (Osborn, 1905) referidos al nombre genérico de *Mammuthus*. (Ibid. 1986).
- VI. En referencia a los nombres comunes. (Mac Donald, 1963; Irwin – Williams, 1967; Armenta, 1978; Ibidem. 1986).
- VII. Sin referencia al nombre específico (*Mammuthus* sp.). (Pichardo, 1960; Hernández, 1977, Shaw, 1981; Ibidem. 1986).

No obstante, el número y variedad de las descripciones, faltan las diagnósisis; por tanto, algunos trabajos publicados dentro de esta otra relación (Supra. Cit., 1960, 1967, 1975, 1977, 1978, 1981, 1986) deben ser reexaminados sobre la base de los criterios morfológicos actuales de las estructuras dentales, usuales para el estudio Taxonómico y Sistemático de los Proboscídeos Fósiles de Norteamérica, más actualizados para el establecimiento de linajes o especies sucesionales del género, dentro del Rango de Variación establecido para otras poblaciones de la especie descritas (Maglio, 1973; Saunders, 1977; Agenbroad, 1991).

Prospectos en la Investigación de los Proboscídeos Fósiles de México

Si no escasamente estudiadas, más bien poco entendidas, las implicaciones consistentes en la irregularidad de la nomenclatura del grupo en el momento de la identificación de los especímenes, tratándose de Mamíferos Fósiles, deben ser aclaradas y actualizadas sobre la base de los siguientes criterios fundamentales:

El Orden Proboscídea Illiger (1811) (Maglio, 1973) se caracteriza por una serie de divisiones adaptativas a una gran variedad de situaciones ecológicas o Paleoambientales, bajo las cuales, las diferentes especies vivieron.

El conocimiento de la Historia Filética y las relaciones distantes con las formas de Proboscídeos del Viejo Mundo, comparadas con las formas de Norteamérica, permanecen confusas.

Nuestra preocupación, se centrará dentro de las unidades taxonómicas manejables, discutidas (Ibid. 1973) y reconocidas para los Proboscídeos del Nuevo Mundo:

Las especies Norteamericanas de Mamútidos (***Mastodon americanum***) (Ibid. 1977) y de Elefantes (***Mammuthus***) (Ibid. 1991).

Por tanto, el valor potencial del estudio y definición taxonómica, dentro de la Nomenclatura actual (Ibidem., 1973; 1977; 1991) de las especies ***M. Americanum*** y ***M. Columbi*** para México, se apoya en su reconcimiento y asignación dentro de las altas categorías taxonómicas respectivas, las Familias **MAMMUTIDAE Y ELEPHANTIDAE**.

Asimismo, el examen del argumento teórico de un diferente origen filogenético de dichas especies, es un medio efectivo para su análisis, dentro de los intervalos temporales en las secuencias estratigráficas del Período Cuaternario, referidos en la síntesis actual para la sucesión Plioceno – Pleistoceno (que cubre un promedio de 3.5 millones de años) de las Poblaciones de Mamíferos de Norteamérica. (Woodburne, 1987). (Apéndice 2, fig. 25).

Problemas en la Identificación e Interpretación de las Faunas de Mamíferos Fósiles del Cuaternario de México.

Como parte de la disciplina de la Paleontología de Vertebrados, los fósiles pueden ser descritos e identificados para estimar sus relaciones evolutivas, así como su posición dentro de las secuencias estratigráficas, arriba mencionadas y esto depende de la precisión taxonómica utilizada.

El cuerpo del conocimiento está integrado por la combinación de datos relacionados, básicamente con la Geología y la Estratigrafía; así como de la Bioestratigrafía (Estudio de la posición estratigráfica de los fósiles encontrados dentro de los sedimentos).

Nuevos métodos más refinados, hacen posible evaluar los intervalos de tiempo geológicos, conocidos como las Edades de los Mamíferos (Unidades Geocronológicas, basadas en la asociación de algunos taxa, considerados como representantes de un intervalo particular) a través de la Era Cenozoica (o los últimos 55 millones de años) (Ibid. 1987).

Con menor precisión pero para propósitos de estudios Paleontológicos locales, es de particular importancia la ubicación de la posición física de los fósiles, contenidos dentro de la secuencia sedimentaria. La información derivada, puede ser aplicada a los datos geológicos, relacionados directamente con los sedimentos; así, es posible inferir la Edad Relativa de los fósiles a partir de un evento geológico.

Los problemas en la identificación de Mamíferos Fósiles, consistentes en descripciones (Osteológicas y Dentales) de los restos esqueléticos, difieren de los métodos de los Biólogos de Campo, utilizados para la captura e identificación de especies vivas de Mamíferos, basados en ciertas características observables en estudios relacionados con las poblaciones.

El Paleozoólogo que trabaja sobre la base de criterios Osteológicos en el estudio de las Faunas Locales (Contenido de Fósiles de Vertebrados con una composición taxonómica específica) se enfrenta a un acertijo en las identificaciones, particularmente de algunos taxa, cuyo diagnóstico no está bien documentado.

Además, en el examen de materiales osteológicos y dentales para la interpretación de las Faunas de mamíferos fósiles, se ha sugerido (Graham, et. al. 1987) que numerosos criterios taxonómicos no son aplicables más allá de sus regiones locales para estudios de Paleontología de Vertebrados y Zooarqueología.

En el estudio de la Clasificación Taxonómica y Sistemática de los Proboscídeos Fósiles, basado en la Morfología Dental y Craneal (Maglio, 1973) se considera que uno de los objetivos principales de la Paleontología:

“...no es el reconocimiento de las especies, sino el establecimiento de unidades evolutivas”.

El Sistema de Edad de los Mamíferos del Cenozoico de Norteamérica (Woodburne, 1987) basado en divisiones locales y temporales es un esquema de tratamiento global, una fuente de datos Paleontológicos y Estratigráficos para correlación que establecen el valor fundamental del estudio de las Faunas de Mamíferos del Pleistoceno y potencialmente del Holoceno, los cambios climáticos y su posible impacto en la Cultura.

Análisis de los Procedimientos para el Estudio de la Fauna de Proboscídeos del Pleistoceno de México.

Dentro de la gran cantidad de literatura referente a la complicada nomenclatura del grupo, el arreglo reiterado de los más grandes grupos genéricos (Simpson, 1945; 1955; Shoshani, et. Al. 1991) de las afinidades y filogénia (Ibid. 1973) en particular de los cambios en la clasificación de los taxa Norteamericanos (Agenbroad, 1991) así como los taxa Sudamericanos (Madden, 1980) constituyen un marco de referencia indispensable, acerca del estado del conocimiento en la investigación Paleontológica y en particular de los Proboscídeos Fósiles.

El sistema de Clasificación Taxonómica, utilizado en el presente trabajo, es el esquema adoptado por Maglio (1973) y de acuerdo a las reordenaciones sucesivas a dicha clasificación (Ibidem, 1945; 1955; Ibid., 1980; Ibid., 1991). (2ª Parte).

Antecedentes del Proyecto

En el presente trabajo, la compilación y selección bibliográfica, ha sido revisada repetidamente como consulta, durante el desarrollo de proyectos de investigación previos (Torres y Agenbroad, 1990; 1991; 1993; 1994)

Debido a limitaciones económicas no se intentó visitar colecciones
Paleontológicas, privadas, bajo resguardo de museos, instituciones y particulares.

La Fuente del Material

Se utilizó el material colectado, procedente de las Localidades Fosilíferas y perteneciente a las Colecciones que a continuación se mencionan:

Apaxtla, Estado de Guerrero

Palpan, Estado de Morelos.

Axamilpa, Estado de Puebla.

Laboratorio de Paleontología de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. (1981 – 1990).

Proyecto “Mexican Mammoths”. Auspiciado por Earthwatch Expeditions Inc. The Center for Field Research, Boston, Massachusetts. (1990 – 1994).

Museo Universitario. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (1995 a la fecha).

Objetivos

En el presente trabajo, se lleva a cabo la revisión de la Clasificación Taxonómica del orden Proboscídea para determinar y delimitar los géneros y especies del Pleistoceno descritos en México.

Específicamente para explicar, tanto la presencia de los géneros *M. Americanum* y *M. Columbi*, dos de los taxa más importantes dentro del intervalo de tiempo de la citada Epoca Geológica, así como su Estratigrafía y Cronoestratigrafía.

El examen de estas especies, servirá como guía para identificaciones de campo y laboratorio, futuras:

Se toman como referencia los especímenes descritos en el estudio de las Faunas Locales del Pleistoceno (3ª Parte).

Se incluye su Diagnóstico Sistemático y descripciones con énfasis en la Biometría Dental para comparación de cada taxa con otras poblaciones descritas en Norteamérica (Saunders, 1977; Agenbroad, 1991)

Se hace una revisión de las diagnósis que incluyen las especies y especies tipo referidas dentro de la Clasificación Taxonómica del grupo para el análisis y definición de las unidades taxonómicas.

Se hace una revisión bibliográfica de los diferentes arreglos en la clasificación para el reconocimiento de sus Relaciones filéticas, referidas a las altas categorías taxonómicas (Familias).

Se pone atención particular en la variación intraespecífica del género *Mastodon americanum* (Ibidem., 1977) su Area de Distribución, Alcance Estratigráfico y Edad.

Se aplica el Análisis de Variación Morfométrica y dental de *M. Americanum* (Ibid. 1977) para comparar y contrastar las colecciones relacionadas con esta especie.

Dentro de las localidades y contenidos faunísticos del Pleistoceno de México descritos, sobre la base de su temporal contemporaneidad, la apreciación, comparación e interpretación de la Cronología y Distribución de *Mammuthus* en el Nuevo Mundo, hasta ahora restringida a Norteamérica, es prioridad.

Se intenta reconciliar las asignaciones dadas a los diferentes restos de *Mammuthus* del Pleistoceno, referidas para México, con el sistema más actualizado y general de Taxonomía del género (Agenbroad, 1991) a fin de que sirva como base para estudios posteriores.

Métodos y Materiales

La presente sección, trata de la descripción de los procedimientos descritos en las partes (2ª, 3ª y 4ª) del presente estudio, de acuerdo a la siguiente Metodología:

- I. **A Nivel Bibliográfico.**
- II. **A Nivel de Campo.**
- III. **A Nivel de Laboratorio.**

I. Nivel Bibliográfico (2ª Parte)

1) Antecedentes Bibliográficos.- Se presenta una reseña de la Historia de la Paleontología de Vertebrados del Cuaternario de México; incluye cuadros sinópticos de las diferentes Epocas que marcan el desarrollo de la Investigación de los siglos XVIII al XX.

2) Anotación Bibliográfica (Apéndice 1).- Ordena la siguiente información:

1. Registros y Rango de Distribución de las especies, procedentes de depósitos cuya Edad y alcance Estratigráfico se define en los términos "Cuaternario" y o "Pleistoceno", tal y como aparecen en las publicaciones originales.

2. La instrucción se almacena en un banco de datos de acuerdo a los siguientes tópicos de interés:

(I) **Fichero Bibliográfico I:** Especies descritas en el Territorio Mexicano.

(II) **Fichero Bibliográfico II:** Taxonomía y Sinonimia de las Especies descritas en Norteamérica, Sudamérica y México.

(III) **Fichero Bibliográfico III:** Compendio de la Nomenclatura preliminar para especies descritas en Norteamérica y Sudamérica con referencias Acotadas para las formas descritas en México.

3. Y dentro de los tres tipos de formatos descritos a continuación:

=====

I. Ficha Bibliográfica con Referencias Acotadas para Especies de Mastodontes y Mammuths descritas en México.

- 1.- Autor, Fecha de Publicación:
 - 2.- Localización Geográfica (Estado, Municipio, Localidad):
 - 3.- Formación, Litología:
 - 4.- Taxón:
 - 5.- Especie(s) Asignada(s):
 - 6.- Material (Descripción del espécimen):
 - 7.- Abundancia (Número Mínimo de Individuos Registrados):
 - 8.- Edad Absoluta y/o Relativa:
 - 9.- Observaciones: a).- Procedencia del Material.
b).- Ubicación del Material.
c).- Referencia Acotada.
 - 10.- Fuente de Información (cuando no hay Referencia Directa)
-

=====

**II. Ficha Bibliográfica para la Clasificación de Especies
de Mastodontes y Mammuths descritas en Norteamérica,
Sudamérica y México.**

- 1.- Referencias:
 - 2.- Edad y Distribución:
 - 3.- Especie Asignada: LF(Lista Faunística) EF(Elemento Faunístico)
FL (Fauna Local)
 - 4.- Especie Tipo/Genotipo/Holotipo:
 - 5.- Taxón (Clasificación, Sinonimia):
 - 6.- Diagnóstico: Elementos Dentarios, FE(Fórmula de Crestas)
 - 7.- Correlación de Especies y/o Elementos Faunísticos:
 - 9.- Edad de la Fauna para Análisis Filogenético:
-

=====

=

**III. Ficha Bibliográfica con Referencias Acotadas para
Las Especies de Mastodontes y Mammuths
Descritas en Norteamérica y México**

- 1.- Referencia:
 - 2.- Localización:
 - 3.- Material: Espécimen, Número, Posición, FD (Fórmula Dental)
 - 4.- Especie Descrita:
 - 5.- Taxón: (Clasificación, Sinonimia)
 - 6.- Edad y Distribución (Alcance Estratigráfico y Correlación)
 - 7.- Diagnóstico:
 - 8.- Comparación (Características Morfológicas Diferenciables)
-

I. Nivel Bibliográfico (3ª Parte)

3) Revisión de la Clasificación Taxonómica y Sistemática del Orden Proboscídea para Norteamérica:

a. Nomenclatura Zoológica

Términos y definiciones relacionados al origen de los nombres del grupo de los Proboscídeos.

Importancia de la definición de los términos utilizados dentro de la Clasificación Taxonómica Moderna.

b. La Clasificación Taxonómica

Consideraciones relacionados a las Categorías Taxonómicas de los Proboscídeos.

Las Primeras Regulaciones a la Clasificación:

Clasificación Taxonómica y Sistemática del Orden Proboscídea (Simpson, 1955) (Tabla 8).

Cambios en la Clasificación, Nomenclatura y Afinidades de los Gomphotherios (GOMPHOTHERIDAE) Sudamericanos. (Ibidem, 1955) (Tabla 9).

Sistema de Clasificación General de los Proboscídeos (Maglio, 1973) adoptado en el presente trabajo. (Tabla 10).

Sistema de Clasificación para las Formas Norteamericanas y Sudamericanas de la Familia GOMPHOTHERIDAE (Madden, 1980) (Tabla 11).

Sistema de Clasificación del género *Mammuthus* para Norteamérica (Agenbroad, 1991) adoptado en el presente trabajo. (Tabla 12).

Estado Actual del Conocimiento:

Análisis Sistemático de la Dentición de Mamútidos (*Mastodon*) y Elefantes (*Mammuthus*).

Esquema de las Relaciones Evolutivas de los Proboscídeos (Ibid., 1973). (Figura, 1).

Discusión Sistemática de las Clasificaciones, Origen y Filogénia de Mastodontes, *Mammuths* y *Gomphotherios* de México en relación con las faunas de Norteamérica.

4) Análisis de la Clasificación Taxonómica y Sistemática del Orden Proboscídea para Norteamérica y México.

A) SINTESIS BIBLIOGRAFICA de la nomenclatura formal y de acuerdo a las reordenaciones sucesivas, previstas a la Clasificación Taxonómica del Grupo (Ibidem, 1945; 1955; Ibid. 1980; Ibid. 1991).

B) DISCUSION acerca de la Morfología, relaciones, afinidades y sinonimia de los taxa genéricos y específicos conocidos, considerados como válidos dentro de las Faunas de Proboscídeos del Pleistoceno de Norteamérica.

C) DIAGNOSTICOS de las altas categorías taxonómicas (Familias y Subfamilias) siguientes:

MAMMUTHIDAE, GOMPHOTHERIDAE Subfamilias (Rinchotherinae, Anancinae) y ELEPHANTIDAE, basadas en las diagnósis de las unidades taxonómicas, arriba mencionadas, las cuales, se utilizan como referencia faunística para indicar los grupos afines o estrechamente relacionados y sinonimia, tanto para formas descritas en Norteamérica como en Sudamérica.

C) ANALISIS de sus relaciones, Edad y Distribución, así como la justificación de su Historia Filética y Paleoecología.

II Nivel de Campo (4ª Parte)

1) Métodos de Campo.- Se basan en las técnicas usuales para obtener un máximo de datos posibles por medio del Control Estratigráfico, dentro de las localidades fosilíferas. Torres, M. (1993).

Los métodos (Supra, cit., 1993) se examinan en la Sección de las Faunas Locales del Pleistoceno (4ª Parte).

III Nivel de Laboratorio (4ª Parte)

1) Métodos de Laboratorio.- Relacionados con la preparación y restauración de los materiales fósiles (Converse, 1984) su identificación Anatómica y Taxonómica para Catalogación y Resguardo.

2) Identificación Faunística.- El Análisis e Identificación del Material Fósil, se lleva a cabo mediante el formato siguiente:

A) SISTEMA DE CATALOGACION Y REGISTRO (Ibid. 1993) descrito en (Apéndice 2, Tablas 1 y 2).

B) LISTA DE ESPECIMENES SELECCIONADOS. (Apéndice 2, Tabla 3).

C) IDENTIFICACION Y DESCRIPCION de las muestras con énfasis en los diagnósticos de los elementos dentarios, de acuerdo a los Formatos para Morfología Comparada y para el Análisis Biométrico (Apéndice 2, Tablas 4 y 5)

D) COMPARACION para facilitar el análisis del género *Mammuthus*, referido en la Fauna Local de Axamilpa, Puebla (3ª Parte) se utilizan como base:

Los Métodos de Análisis Biométrico de los Elementos Dentarios (Maglio, 1973; Agenbroad 1990, 1991, 1992, 1993, 1994) y de Morfología comparada, aplicada a los Elefantes Fósiles (Dubrovo, 1985).

E) DESCRIPCION Y COMPARACION del género *Mastodon americanum*, referido en las Faunas Locales de Apaxtla, Guerrero; Palpan, Morelos y Axamilpa, Puebla, se utilizan como base:

El Método de Análisis Biométrico para los Elementos Craneales y Postcraneales (Ibid. 1994) y el Método de Medidas Comparativo de los Elementos Dentarios: (Savage, 1955; Saunders 1977).

F) DISTRIBUCION Y EDAD.- Significado de las relaciones filogenéticas, Estratigráficas, Edad y Distribución de *M. Americanum* y *M. Columbi*, dentro de las Faunas del Plioceno y Pleistoceno de México.

2ª Parte

Antecedentes Bibliográficos

Historia de la Paleontología de Vertebrados del Cuaternario de México

Primera Serie de Investigaciones

Se ha sugerido (Maldonado Koerdell, 1962) que a partir del Siglo XVIII se tiene referencia de los primeros restos fósiles, colectados por Longinus durante una expedición llevada a cabo en 1778; en un informe anónimo de 1778, se da a conocer que los restos fueron depositados en el Museo de Historia Natural.

El impulso que se dio a las Ciencias Naturales y a las instituciones antes de la Independencia, entusiasmó a Humboldt a visitar la Nueva España en 1803. De este viaje concretado en 1804 por el Padre de la Geografía Moderna, se tienen las primeras noticias acerca de la Litología y de la Estratigrafía de las diferentes regiones del sur de México, las cuales, se dieron a conocer en 1823.

De esta primera parte de las investigaciones Paleontológicas, se hace un resumen de los trabajos publicados en esa época. (Tabla 1).

Tabla 1. Investigaciones Paleontológicas de Vertebrados del Cuaternario en México (Finales del Siglo XVIII)					
(1778--1823)					
Año	Referencias		Localidad (Región)	Descripción Fauna	Ubicación del Material
	Autor	Publicación			
1778	Longinus. M.J.	Expedición Botánica	Sur de México y Guatemala	Fósiles de Mamíferos	Museo de Hist. Natural Méx.
1790	Anónimo	Gaceta de México		Mamíferos Fósiles	Museo de Hist. Natural Méx.
1799	Anónimo	Gaceta de México	Aguascalientes	Elefante Fósil	Museo de Hist. Natural Méx.
1823	Alejandro de Humboldt	Essai sur le gisement des Roches les deux hemisphe	Sur de México		

Referencias: Maldonado Koerdel (1948).

El Siglo XIX, está definido Históricamente por cuatro períodos de diferentes tonos culturales (Ibid. 1948) cada uno con duración aproximada de 20 años, quedan comprendidas, las épocas de investigación de la Paleontología en México:

Primera Epoca.- En la que los investigadores Europeos principalmente y Norteamericanos, hicieron importantes hallazgos de los primeros informes de Proboscídeos (Elephas columbi y Mastodon) en gran parte del territorio nacional. (Tabla 2).

**Tabla 2. Primera Epoca de la Paleontología del Cuaternario
Correspondiente al 2º Período Cultural
Siglo XIX (1836 – 1867)**

Año	Referencias		Localidad		Descripción		Ubicación del Material
	Autor	Publicación	Región	Estado	Fauna	Edad	
1836	Burkhardt	Stuttgart Vol. 2.	Centro de México			Palinología	
1840	Berlandier	Mosaico Méx.	Tula,	Tamps.		Proboscídeos	
1840	Von Mayer	Paleontographica	Mich. y Cenca de Méx.			Proboscídeos	
1840	Anónimo	Mosaico Méx.	Dif. Loc. De Méx.			Mastodontes	
1843 ^a	Anónimo	Ibid.	Valle de Méx.			Proboscídea.	
1843 ^b	Anónimo	Ibid.	Tehuantepec, Oax.			Proboscídea.	
1845	Anónimo	Rev. Cient. Lit. Méx.	Valle de Méx.			Mamíferos Fósiles.	
1845	Cabrera	Ilust. Méx.	Tlaxcala			Dinotherium	
1852	Del Río	Ibid.	Hidalgo			Mamíferos Fósiles	
1854	Cabrera	Ibid.	Tlaxcala			Loc. Fosilíferas	
1857	D'Adust	Bull. Soc. Geol.	Cuenca de Méx.			Estratigrafía	
1858	Falconer	Quat. Jour. Geol.	México			Elephas columbi, Mylodon, Equus, Megatherium Mastodon	
1863	Idem.	Natl. Hist. Rev.	Golfo de Méx.			Elephas columbi	
1865	Milne, B.	Arch. Comm. Sc Mexique.	Zacualco, Edo. Méx.			Proboscídea	
1867	Guillermin	Ibid.	Son; Chih.; Oax.; Dgo.; Jal.; Edo. Méx.			Mamíferos Fósiles Proboscídea	
1867	Marcou	Ibidem.	Chih. Río Bravo			Nastidibm Elephas, Equus	
1867	Milne, B	Ibidem.	México			Paleontología y Zoología	
1867	Weber	Ibidem.	N. E de Méx.			Proboscídea	
1867 ^b	Von Mayer	Ibidem.	N.E. de Méx.			Proboscídea	

Referencias: (Ibidem. 1948).

Segunda Epoca.- De la Paleontología (Maldonado, 1948) se inició con la comunicación de Diffender de 1873; incluye la mención de los trabajos más relevantes, realizados en su mayoría por autores extranjeros. Sin embargo, debe mencionarse dentro de este período de estudio, los trabajos del naturalista mexicano del Castillo (1869; 1879; 1880) en donde se tienen las primeras referencias de Proboscídeos (una especie del Género *Elephas* y de *Mastodon andium*).

Antonio del Castillo (Ibidem. 1948) Profesor de Mineralogía, Paleontología y Geología de la Escuela Nacional de Ingenieros, envió a la Delegación Británica en México, los restos fósiles y la primera referencia a un espécimen referido a *Equus (E. Tau)* y las descripciones de *Mastodon*, *Elephas* y *Cervus*; material que contribuyó a los estudios del paleontólogo inglés, Richard Owen, quien en 1869, trabajaba en las descripciones del material colectado por Darwin, durante su viaje en el *Beagle* por Sudamérica.

Los descubrimientos de Del Castillo, acerca de los Fósiles Cuaternarios, procedentes de diferentes localidades del Valle de México, fueron reportados por Rose en 1869. En este año, Del Castillo publica una de las primeras clasificaciones de los Mamíferos Fósiles del Cuaternario. (Ibidem. 1948).

Aguilera (1896) quien como Director de la Comisión Geológica de la República, llevó a cabo reconocimientos geológicos en los Estados de Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Oaxaca y Sonora; en el *Bosquejo Geológico*, hace referencia a los trabajos de Del Castillo.

Asimismo, en las primeras descripciones del Valle de Puebla (Idem. 1896) se menciona que: "*...a principios del Cuaternario un geiser lanzaba sus aguas a alturas considerables y se mezclaba con el Río Atoyac...*" así como de: "*...las secuencias sedimentarias del Distrito de Tepeji...*" del origen hidrotermal de las tobas calcáreas, de

los restos fósiles de Mamíferos y de los troncos petrificados, procedentes de las margas Terciarias del noreste de Tlaxcala.

Las investigaciones correspondientes a la Primera Epoca de la Paleontología, fueron publicadas hasta el Siglo XIX y quedan comprendidas dentro del 2º Período Cultural (1836-1867).

Los trabajos de Del Castillo son relevantes dentro del 3er. período de estudio (1868-1889) (Ibidem. 1848) (Tabla 3).

Tabla 3. 2ª Epoca de la Paleontología del Cuaternario De México (3er. Periodo Cultural Siglo XIX) (1868 – 1869)						
Año	Referencias		Localidad	Descripción		Ubicación del Material
	Autor	Publicación		Región	Estado	
1868	Burkhardt	Geol. Palao.	Centro de Méx.	Palinología	Q	
1869	Del Castillo	Zeit. Deutsche Geo.	Valle de Méx.	Clasif. de Mamíferos		
1869	Owen	Phil. Trans. Royal Soc.	Centro y Sudam.	Equus Conversidens		
1870	Owen	Ibid.,	Valle de Méx.	Palaeuchenia Magna	Q	
1873	Diffender	Am. Jour. Sc.	México	Elephas		
1874 ^a	Anónimo	Minero Méx.	Tequisquiac, Edo. Méx.	Glyptodon Mexicanus		
1874 ^b	Anónimo	Ibid.,	Valle de Méx.	Elefantes		
1875	Cuatáparo y Ramírez	Bol. Soc. Geol. Méx.	Zumpango, Edo. Méx.	Glyptodon		
1879	Del Castillo	Minero, Méx.	Valle de Méx.	Geol. Palinol		
1880	Idem.,	Ibid.,	Valle de Méx.	Geol. Palinol		
1862	Bárcena	An. Mus. Nac. Méx.	Tequisquiac, Edo. De Méx.	Palaeuchenia Mexicana		
1883	Duges	Minero, Méx.	Moroleón, Gto.	Platygonus Alemanii	Q	
1884	Cope	Proc, Am.	Valle de Méx.	Dibelodon		Esc. Nac.

		Phil. Bull. Soc. Pal.		Holmeniscus (2esp.) Equus T-Q	Ing. Mus. Nac. Méz.
1886	Cope	Proc. Amer. Phil.	Zacualtipan, Hgo. Tehuichila, Ver.	Geol. Estrat. Mamíferos Fósiles	
1886	Rath	Vert. Nat. Rhein	Zacatecas	Proboscídea	
1887	Roemer	Neves Jarhb Min. Geol. Palao.	México	Mastodon Humboldtii	
1888	Pohlig	Act. Edis Leopold Carol Acd.	México	Archidiskon Elephas Antiqua	
1889	Félix y Lenk	Beitrage Leipzig (3 ^a Pt)	Tequisquiac, Edo. Méx., Pue.	Geo. Pa- Pleist Leont	
1899	Idem.	Ibid. (2a. Pt)	Ejutla, Oax.	Glyptodon Nathorstii.	

Abreviaciones.- Términos Geocronológicos: Terciario (T)
Cuaternario (Q)

Referencias: (Ibidem., 1948).

De acuerdo a lo anterior, se infiere que los límites de esta época no están muy claros; por tanto la 2ª Epoca de la Paleontología, se ubica hacia la última parte del 3er. Período Cultural (1868-1889) con los trabajos publicados en los años de (1882 a 1889) (Tabla 3) y se continúa durante el 4º y último Período Cultural del Siglo XIX (1890-1910) (Tabla 4) hasta la mitad del Siglo XX (1920-1948) (Tabla 5).

**Tabla 4. 2ª Epoca de la Paleontología del Cuaternario
en México 4º Período Cultural Siglo XIX
(1890 – 1910)**

Año	Referencias		Localidad		Descripción		Ubicación del Material
	Autor	Publicación	Región	Estado	Fauna	Edad	
1882	Duges	Minero Méx	Arperos,	Gto.	Equus Exelsus (Leidy)	Pleist.	
1893	Cope	Geol. Surv. Tex.	Llano Estacado,	Texas	Paleont. Vert.		
1893	Herrera	Rev. Soc. Cient. Méx.	Chalco,	Edo. De Méx.			
1894	Duges	La Naturaleza	San Juan de los Lagos,	Jal.	Felix Concolor	Pleist.	
1897	Idem.	An. Acad. Méx. De Cienc.			Solidotherium, Guanajuatensis		
1897	Villada	An. Mus. Nac.	Valle de Méx.		Mamíferos Fósiles		1er. Catálogo Mus. Nac. Méx.
1903	Idem.	Ibidem.	Valle de Méx.		Geol. Fauna Y Flora Fósil		
1905	Gialey	Bull. Am. Mus. Natl. Sc.	México		Equus sp.		
1905	Osborn	Science	México		Paleont. Vert.		
1905	Freuden- Berg	Cong. Intern. Geol. Méx.	Zacuatlipan, Hgo.		Mamíferos Fósiles		Inst. Geol.
1906	Idem.	Ibid.	Norteam, Europa, Africa	Aust.,	Glaciacio- nes; extin- ción	Pleist.	
1907	Anderson	Ibidem.					
Idem.	Coleman	Ibidem.					
Idem.	David	Ibidem.					
Idem.	De la Mote	Ibidem.					
Idem.	Frech	Ibidem.					

Idem.	Gregory	Ibidem.			
Idem.	Hilgard	Ibidem.			
Idem.	Manson	Ibidem.			
Idem.	Raid	Ibidem.			
1907	Conzatti	Mem Rev. Soc. Cient.	Coah.; Oax.	Proboscídea	

Referencias: (Ibidem. 1948).

En la primera parte del Siglo XX (1930-1947) la influencia de la cultura alemana, fue relevante en las investigaciones paleontológicas:

La mayoría de los trabajos (Tabla 5) incluyen las descripciones sistemáticas del material fósil; sin embargo, dentro de estos reportes fechados (Freudenberg, 1910; 1922; Burckhard, 1911; Soergel, 1915; 1921; Furlong, 1925) los datos geográficos de las localidades no se incluyen.

Asimismo (Brown, 1912; Freudenberg, 1921; De Terra, 1946) sólo mencionan el nombre de México, sin dar antecedentes de las localidades de estudio.

**Tabla 5. Paleontología del Cuaternario de México
Siglo XX (1910 – 1948)**

Año	Referencias		Localidad		Descripción		Ubicación del Material
	Autor	Publicación	Región	Estado	Fauna	Edad	
1910	Freuden-Berg	Geol. Palao			Carnívoros	Plioc. Pleist.	
1911	Burcke-Hardt	Mem. Rev. Soc. Cient.					
ibid.	Idem.				Felix atrox (Leidy)		
1912	Brown	Am. Mus. Natl. Hist. Bull.	México		Brachyostracon		
1915	Soergel	Geol. U. Palao.			Elefantes		
1921	Freuden-Berg	Berlín	México		Geología		
1921	Soergel	Geol. U. Palao			Elephas Columbi		
1922	Freuden-Berg	Geol. U. Palao			Mastodontes Elefantes		
1925	Furlong	Bull. Dep. Geol. Univ. Calif.			Mamíferos Fósiles	Pleist.	
1940, 41 y 42	Miller	Calif. Inst. Tech.	Cueva San Josecito, León,	Nuevo	Mamíferos y Aves	Q	
1942	Stock	Calif. Inst. Tech.	Ibidem.		Vertebrados	Q	
1943	Miller						
1943	Furlong	Carn. Inst. Wash Pub.	Ibidem.		Stockceros Conkingli		
1945	Cushing	Journ. Manual	Ibidem.		Roedores y Lagomorfos		

1946	Arellano	Rev. Mex. Est. Antropol.	Tepepan, Edo. de Méx.	Elefante Fósil y el Hombre primitivo	
1946	Byron	Mem. 2º Congr. Soc. Cient. Méx.		Correl. Cronol. Glacial	
1946	De Terra	American Antiquity	México	Hombre Pleist. Primitivo	

Referencias: (Ibidem. 1948).

Epoca Moderna.- Da inicio a partir de 1948. Esta serie de investigaciones finca las nuevas bases de la Paleontología de Vertebrados; su recapitulación es importante, ya que como se ha mencionado en nuestros objetivos, el reconocimiento de los taxa basados en el análisis estratigráfico, es fundamental para el reconocimiento de las relaciones filéticas y definición de los Proboscídeos fósiles de México.

Los trabajos publicados a partir de 1931 a 1948, tratan de las descripciones correspondientes a formas Terciarias del Plioceno (principalmente) y de la correlación de unidades sobre áreas extensas de Norteamérica. (Tabla 6).

**Tabla 6. Investigaciones Paleontológicas
Vertebrados del Plioceno y Pleistoceno de México
Trabajos Publicados (1931-1948)**

Año	Referencias		Localidad		Descripción			Ubicación del Material
	Autor	Publicación	Región	Estado	Fauna	Edad*	Corr	
1933	Mullerried		Fracc. Estrella,		Megatherium,			Mus. Hist.
			Cd. México.		Plioc.,	Argent.		
1937	Wilson	S. Ca. Bull.	Rincón, Chih.		Hipolagus,	Medio,		Inst. Tec. Calif.
					Tex.,	Hemphill		
1939	Drescher	S. Ca. Bull.	Ibidem.		Taxidea Mexicana			
1940	Howard y Condor		San Josecito,		Aves, Pleist.			
			Nuevo León					
1940	Condor		Ibidem.		Idem.			
1941	Idem.		Ibidem		Idem			
1942	Idem.	CA. Univ.	Ibidem		Idem			
1943	Idem.	Ibidem.	Ibidem		Idem			
1944	Mullerried	An. Inst. Biol.	Fracc. Estrella,		Myloodon Harlani,			
			Cd. de México		Plio., Pleist.			
1944	Wilson y Miller	S. CA. Bull.	Rincón, Chih.		Flamenco,	Plioc.		Inst. Tec. Calif.
					Oregon			
1948	Stock	Soc. Geol. Méx.	Río Papigochi,		Taxidea mexicana,			Inst. Tec. Calif.
			Chih.		Plioc. Medio			
1948	Maldonado K.	Rev. Soc. Méx. Hist. Nat.	Varias Localidades de México.		Mamíferos Fósiles, Q.			Catálogo Sist.

*Edad Absoluta.

Referencias: (Ibidem. 1948) Arellano (1951).

Dentro de esta época se señala a los precursores de la Investigación Paleontológica en México (1938-1948) Wilson, Drescher, Furlong, Miller, Stock y Lance de 1950 (Primer Registro del Género *Stegomastodon* para el Plioceno de México).

Debe mencionarse que acerca de la utilidad del registro fósil en la solución de problemas Geológicos y Paleontológicos, el Seminario de Estudios del Cenozoico de México (Arellano, 1951) establecido como un convenio de colaboración entre nuestro País y Estados Unidos, incluía dentro de sus objetivos la ayuda para la conducción de las investigaciones, la organización de proyectos del Instituto Geológico para estudiantes graduados de la Universidad Nacional y de otras universidades del País.

A mediados de los 60's, se tiene el primer resumen de reportes acerca de los Mamíferos Fósiles de México (Alvarez, 1965) en el que se presenta una visión compendiada de las Faunas de Proboscídeos que induce a una revisión de la compleja Nomenclatura y de la Litoestratigrafía del grupo.

Investigaciones Contemporáneas.- Más importantes a partir de los 70's, entre ellas, la primera referencia al Género *Rhynchotherium* (Carranza, 1976) y dentro del compendio de las Faunas Locales de Mamíferos Pleistocénicos y Holocénicos (Ferrusquía, 1977) menciona los siguientes géneros y especies: "*Cuvieronius*" (2 especies) "Mammut" (1 especie *M. Productus*) y *Mammuthus* (2 especies *M. Imperator* y *M. Columbi*).

Dentro de las investigaciones de los años 80's, se tienen nuevas referencias del Gomphotherio *R. Falconeri* y aparece nuevamente el Género *Stegomastodon* (Miller, 1980; Miller y Carranza, 1984) para complementar el contenido de las Faunas de Proboscídeos Fósiles de México.

Las contribuciones hechas por autores tanto extranjeros, como mexicanos, durante más de dos siglos, han marcado el rumbo de la Paleontología de Vertebrados en nuestro País; en donde hoy como ayer, los subsidios a las investigaciones se destinan selectivamente pero principalmente a la explotación de los recursos; esto

ilustra lo que en el XX Congreso Geológico Internacional de 1956 (Maldonado Koerdell 1962) señala: *"... del adelanto en el conocimiento de la Estratigrafía y la Paleontología del Cuaternario, resulta el interés por la Geología de la Cuenca de México"*.

Debe reconocerse entonces que la problemática acerca de la Taxonomía y Filogenia, así como de la Cronoestratigrafía de los Proboscídeos no surgió a partir de las primeras descripciones, sino por lo inacabado ellas y debe ser objeto de estudio continuo; nuevas generaciones de mexicanos han empezado a reclamar su derecho a investigar y a contribuir en esta área del conocimiento para nuestro País que no ha sido y no será restringida, exclusiva de grupos o personas porque en la Ciencia como en la Historia:

"...la suma de las verdades incompletas, particulares, provisionales y aproximadas, siempre son un acercamiento a la meta nunca alcanzada de la verdad completa, comprensiva, final y absoluta". (Cornforth, 1993. Teoría del Conocimiento).

3ª Parte

***Revisión de la Clasificación
Taxonómica y Sistemática
del Orden PROBOSCIDEA
(para Norteamérica y México)***

Revisión de la Clasificación Taxonómica y Sistemática del Orden Proboscídea

(Para Norteamérica y México)

Consideraciones relacionadas al Origen de la Nomenclatura:

El Orden Proboscídea, representado actualmente por dos géneros sobrevivientes de Elefantes Modernos, relictos, presenta una gran importancia en la Historia Faunística, a través de Radiaciones Adaptativas de los Mamíferos durante la Era Cenozoica, aproximadamente durante los últimos 55 millones de años.

Acerca del origen de los numerosos nombres técnicos, aplicados por los primeros naturalistas (Siglos XVIII y principios del XIX) para reconocer el carácter de los Elefantes, se hace un resumen de las primeras nominaciones de acuerdo a Simpson (1945).

Elephas..- Nombre dado por Linneo incluía (Sirénidos, Perezosos, Osos Hormigueros y Pangolines).

Blumenbach los colocó junto con (Morsas, Tapires, Rinocerontes e Hipopótamos).

Paquidermo.- Tecnicismo aplicado por Cuvier y Geofrey en 1795, prevaleció un siglo después.

Proboscídea.- (Griego: Pro y Baskein) de Illiger en 1811, designaba sólo a las formas vivientes del grupo y fue aceptado por otros autores como Blainville en 1816 y por Owen en 1840.

Actualmente para la utilización de la nomenclatura de los Probosídeos algunos autores (Maglio, 1973, Kurten y Anderson, 1980, Saunders y Tassy, 1989, Shoshani, 1991, et. al.) sugieren una explicación para los siguientes términos:

Mastodonte.- Nombre descrito por Cuvier, ha sido usado comunmente como nombre genérico, indiscriminadamente tanto para Mastodontes (*Mastodon*) como para Gomphotherios, debe restringirse a miembros de la Familia Mammutidae y no dentro de la Familia Gomphotheridae.

Mastodon.- Nombre genérico, creado para la especie norteamericana por Rafinesque, el cual, ha causado una gran confusión en la literatura referente al único miembro de la Familia MAMMUTIDAE (*M. Americanum*) para la especie norteamericana.

Mammuth.- Nombre común, aplicado a los miembros del Género Mammuthus (anteriormente considerado como Elephas).

Mammut.- (Blumenbach).- Es aceptado como nombre científico, debido a su prioridad pero no debe aplicarse como nombre común para especies del género Mammuthus.

Elefante.- Nombre que debe ser incluido únicamente dentro de la Familia Elephantidae, establecida por Gray en 1821 para describir a los Elefantes Asiáticos y Africanos.

Bases de la Clasificación Taxonómica de los Proboscídeos.

El reconocimiento de Taxa Genéricos y Específicos para el establecimiento de las relaciones filéticas, basado en análisis morfológicos, estratigráficos y paleoecológicos, es fundamental para el estudio de los Proboscídeos como entidad biológica. (Maglio, 1973):

En referencia a las unidades taxonómicas, manejables dentro del grupo (Ibid. 1973) se mencionan las siguientes:

Género.- Grupo(s) de linajes genéticos que comparten una zona adaptativa, diferente a otros grupos pero estrechamente relacionados a lo largo de segmentos discontinuos (Linajes de Especies) reconocidas.

Especie.- Forman una unidad filogenética dentro de un género, la cual, desciende de un ancestro común y funcionalmente adaptada a un mismo nicho ecológico.

Subfamilias.- La agrupación de los Proboscídeos dentro de las altas categorías taxonómicas no implica el reconocimiento de secuencias ancestrales; cada especie se agrupa por ocurrencias geográficas.

Linajes.- La disposición en grupos de una Familia arreglados en secuencia de los descendientes ancestrales.

Las Primeras Regulaciones para la Clasificación de los Proboscídeos.

Se ha indicado (Simpson, 1945) que las clasificaciones de Osborn de 1936 a 1942, basadas en el sistema de reconocimiento formal y nominación de unidades para establecer relaciones de ancestros directos y descendientes, sin ramificaciones o afinidades horizontales (Tabla 7) contradice la Ley de Prioridades de Nombres Sustitutos Standard*, basados en nombres genéricos.

Tabla 7. Las Unidades Osbornianas*

Categoría Taxonómica	Descripción
Subfamilias Géneros:	Segmentos de Subfamilias donde 2 Géneros no pueden pertenecer a la misma Subfamilia.
Especies:	Las unidades sucesivas son las Especies, no Géneros Monotípicos.

*Simpson, 1945.

Cambios en la Clasificación Taxonómica y Sistemática de los Proboscídeos

El estudio de la Clasificación Taxonómica de los Proboscídeos simplificado y preciso de Maglio (1973) basado en el análisis de la dentición como los restos más comunes en el registro fósil, define cada taxa de acuerdo a sus Relaciones Evolutivas (Fig. 1) a través de su reconocimiento formal y posición dentro de las categorías taxonómicas del grupo:

Las medidas aplicadas para la identificación, proveen información acerca de los cambios progresivos, a lo largo del desarrollo de un linaje (Especiés).

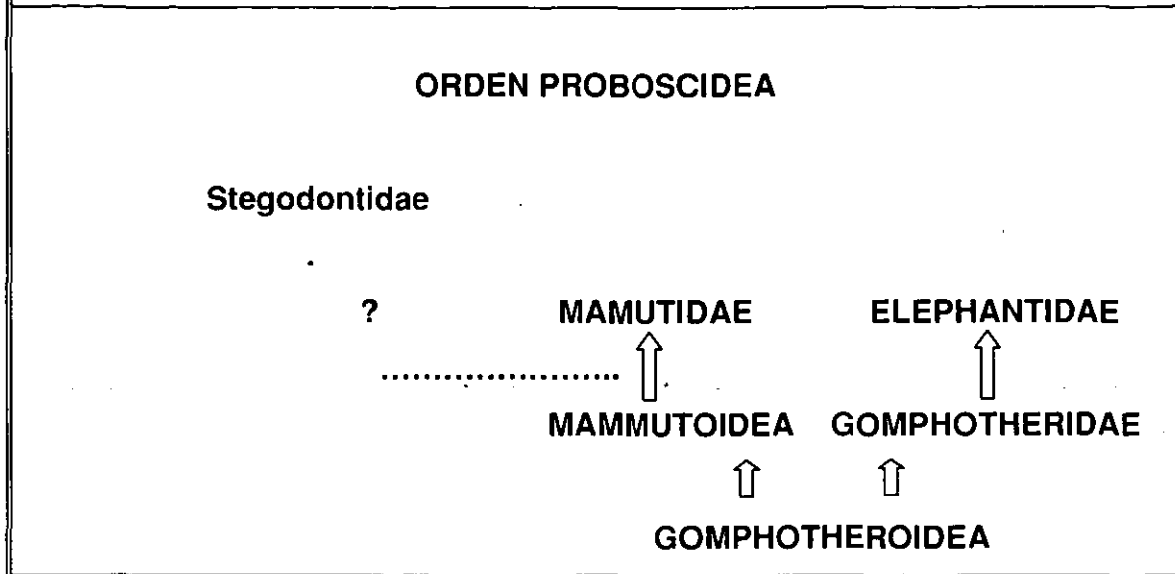
Debido a la similitud de las tendencias evolutivas, dentro de las líneas filéticas, las diferencias (detalles) en niveles de cambios adaptativos de las especies pueden ser diagnosticadas a partir de las siguientes consideraciones:

A) Distintos segmentos de un linaje pueden ser reconocibles pero no separados drásticamente.

B) El reconocimiento de las especies y la división arbitraria de linajes más o menos continuos, es contrario al objetivo de la Paleontología, tendiente establecimiento de Unidades Evolutivas (Linajes de Especies) y de la definición de unidades (Especies).

*Nombre Sustituto: Nombre propuesto para reemplazar a otro, el cual, toma automáticamente el mismo Tipo y Localidad Tipo. (Interpretación de las Reglas de la Nomenclatura Zoológica (Mayr, 1969),

FIG. 1. ESQUEMA SIMPLIFICADO DE LAS RELACIONES EVOLUTIVAS, BASADO EN LA MORFOLOGIA DENTAL Y CRANEAL*



*Maglio, 1973.

Dentro de los primeros ordenamientos del grupo (Simpson, 1945) congrega las diferentes categorías taxonómicas (Tabla 8) las cuales, sirvieron como base para estudios sistemáticos y arreglos posteriores (Idem. 1955) a dicha clasificación.

Los taxa asignados (Ibid. 1945) son los siguientes:

Suborden Elephantoidea contiene tres Familias:

1. Fam. GOMPHOTHERIDAE: En el primer arreglo, se tienen 5 Subfamilias; 4 de las cuales, se mencionan a continuación:

- I. Subfam. GOMPHOTHERIINAE: Con 5 Géneros de los cuales, *Gomphotherium*, *Serridentinus* y *Tetralophodon*, son descritos para el Nuevo Mundo.
- II. Subfam. ANANCINAE: Con 3 géneros, entre ellos, *Stegomastodon* es una forma común en el registro fósil del Terciario en Norteamérica.
- III. Subfam. CUVIERONINAE: Con 2 géneros *Cuvieronius* y *Notiomastodon*, descritos para el Pleistoceno de Sudamérica.
- IV. Subfam. RHYNCHOTHERINAE: Con el género *Rhynchotherium* del Terciario de Norteamérica.

2. Fam. MAMMUTIDAE: Con un solo género *Mammut* (nombre científico aceptado, conocido sólo en Norteamérica) y referido como *Mastodon* y con el nombre específico de *M. Americanum*.

3. Fam. ELEPHANTIDAE: Con 2 Subfamilias:

- I. Subfam. STEGODONTIDAE: Con 2 géneros *Stegolophodon* y *Stegodon*, formas del Viejo Mundo.
- II. Subfam. ELEPHANTINAE: Con 3 géneros *Mammuthus* (Pleistoceno de Eurasia y Norteamérica) *Loxodonta* (Reciente Africa) y *Elephas* (Reciente Asia).

Tabla 8.

ORDEN PROBOSCIDEA

Sistemática* (Simpson, 1945)

Suborden	Familia	Subfamilia	Género
MOERITHERIOIDEA Osborn, 1921.	MOERITHERIIDAE Andrews, 1906b.		<i>Moeritherium</i> Andrews, 1901
ELEPHANTOIDEA Osborn, 1921.	GOMPHOTHERIIDAE Cabrera, 1929.	Gomphotheriinae Hay, 1922.	<i>Palaeomastodon</i> Andrew, 1901. <i>Phiomia</i> Andrew & Headnell, 1902. <i>Gomphotherium</i> Burmeister, 1837. <i>Serridentinus</i> Osborn, 1923. <i>Tetralophodon</i> Falconer y Cautley, 1857.
		Gomphotheriinae <i>inserta sedis</i>	<i>Gnathabelondon</i> Barbour y Stenberg, 1955. <i>Eubelodon</i> Barbour, 1914.
		Anancinae Hay, 1922	<i>Anancus</i> Aymard, 1855. <i>Synconolophus</i> Osborn, 1929. <i>Stegomastodon</i> Pohlig, 1912.
		Cuvieroninae Cabrera, 1926.	<i>Cuvieronius</i> Osborn, 1913. <i>Notiomastodon</i> Cabrera, 1929.

	Rhynchotherinae Hay, 1922.	<i>Rhynchoterium</i> Falconer, 1868.
	Platybelodontinae Borissiak, 1928.	<i>Platybelodon</i> Borissiak, 1928
		<i>Amebelodon</i> Barbour, 1927.
Mammuthidae Cabrera, 1929		<i>Mammut</i> Blumenbach, 1799.
Elephantidae Gray, 1821	Stegodontidae Osborn, 1928	<i>Stegolophodon</i> Schlesinger, 1917.
		<i>Stegodon</i> Falconer, 1857.
	Elephantinae Gill, 1872	<i>Mammuthus</i> Burnett, 1830.
		<i>Loxodonta</i> Cuvier, 1827.
		<i>Elephas</i> Linnaeus, 1758.

En un segundo arreglo (Ibidem. 1955) la Familia GOMPHOTHERIDAE se reduce a una Subfamilia Anancinae con 4 géneros (*Stegomastodon*, *Notiomastodon*, *Haplomastodon* y *Cuvieronius*) (Tabla 9).

**Tabla 9. CAMBIOS EN LA CLASIFICACION, NOMENCLATURA
Y AFINIDADES DE LOS MASTODONTES SUDAMERICANOS***

Familia GOMPHOTHERIDAE Cabrera, 1929. {=MASTODONTIDAE Girard, 1852;
TRILOPHODONTIDAE Simpson, 1931}.

PALAEOMASTODONTIDAE ANDREWS, 1906.
BUNOMASTODONTIDAE OSBORN, 1921.
HUMBOLDTIDAE OSBORN, 1921.
SERRIDENTIDAE OSBORN, 1936.

Subfamilia ANANCINAE Hay, 1922.

BREVIROSTRINAE Osborn, 1918.
RHYNCHOROSTRINAE Osborn, 1918. {= RHYNCHOTHERINAE Hay, 1922}
NOTOROSTRINAE Osborn, 1921. {= CUVIERONINAE Cabrera, 1929}
HUMBOLDTINAE Osborn, 1934.
CUVIERONINAE Cabrera, 1929

Tabla 9 (Cont.)

<p style="text-align: right;">Género <i>Stegomastodon</i> Pohlig, 1912.</p> <p style="text-align: right;"><i>S. platensis</i> Ameghino 1888 <i>S. superbus</i> Ameghino, 1888</p> <p style="text-align: right;"><i>Notiomastodon</i> Cabrera, 1929. <i>N. ornatus</i> Cabrera, 1929</p>
<p style="text-align: right;"><i>Haplomastodon</i> Hoffstetter, 1950.</p> <p style="text-align: right;"><i>H. waringi</i> Holland, 1920. {=<i>Mastodon chimborazi</i> Proaño, 1922. <i>Bunolophodon ayora</i> Spillman, 1928; <i>B. postremus</i> Spillman, 1931; <i>H. guayasensis</i> Hoffstetter, 1952; <i>S. Brasiliensis</i> Hoffstetter, 1952}</p> <p style="text-align: right;"><i>Cuvieronius</i> Osborn, 1923. {=<i>Cordillerion</i> Osborn, 1926} <i>C. hyodon</i>, Fisher, 1814. {=<i>Mastodon andium</i> Cuvier, 1824}</p>

*Simpson, 1955

El sistema de clasificación de Maglio (1973) adoptado en el presente trabajo, resume las reordenaciones a la clasificación (Simpson, 1945 y 1955) en la siguiente categoría dentro del orden Proboscídea (Tabla 10).

El Suborden Mammutoidea agrupa a: Las Familias STEGODONTIDAE y MAMMUTIDAE.

El Suborden Gomphotheroidea reemplaza al Orden Elephantoidea de Osborn (Ibid. 1945) y reúne a las Familias GOMPHOTHERIDAE y ELEPHANTIDAE.

La Familia GOMPHOTHERIDAE con una Subfamilia Stegotetrabelodontinae y un género *Stegotetrabelodon* (del Viejo Mundo).

La Familia ELEPHANTIDAE con una Subfamilia Elephantinae y cuatro géneros (*Mammuthus*, *Parelephas*, *Loxodonta* y *Elephas*).

Tabla 10.

ORDEN PROBOSCIDEA

CLASIFICACION TAXONOMICA Y SISTEMATICA

Maglio, 1973.

Suborden	Familia	Subfamilia	Género
MAMMUTOIDEA			
	MAMMUTIDAE		
	STEGODONTIDAE		
GOMPHOTHEROIDEA			
	GOMPHOTERIDAE		
	ELEPHANTIDAE	Stegotetabelodontinae	<i>Stegotetabelodon</i>
		Elephantinae	<i>Mammuthus</i>
			<i>Parelephas</i>
			<i>Loxodontia</i>
			<i>Elephas</i>

Dentro de las modificaciones al Sistema de Clasificación de los Proboscídeos el ordenamiento de Madden (1980) para los taxa norteamericanos y sudamericanos, incorpora las formas descritas en México.

Tabla 11. ARREGLOS A LA CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS PROBOSCÍDEOS DE NORTEAMÉRICA Y SUDAMÉRICA

Madden (1980)

Region	Familia	Tribu	Subtribu	Género	Especie
Zona					
Nerartica	GOMPHOTERIIDAE	Gomphotheriinae	Gomphotheriini	<i>Teleobunomastodon</i>	<i>T. tropicus</i> <i>T. edensis</i>
Norte América				<i>Stegomastodon</i>	<i>S. rexroadensis</i> <i>S. mirificus</i> <i>S. elegans</i> <i>S. successor</i>
Sudamérica				<i>Teleobunomastodon</i>	<i>T. Chilensis</i>

El conjunto de ordenamientos más actualizado dentro de la Clasificación de los Proboscídea, referente a la Taxonomía del género *Mammuthus* para las especies descritas en Norteamérica (Agenbroad, 1991) (Tabla 11) adoptado en el presente trabajo, es aplicable como guía para las formas del género descritas en México. (Ver Ficheros Bibliográficos 1-3).

Familia ELEPHANTIDAE

Subfamilia Elephantinae

Género *Mammuthus* con 5 especies o estados sucesionales (Ibid. 1973).

M. Primigenius, M. Exilis, M. Columbi, M. Imperator y M. Meridionalis.

Tabla 12.

ARREGLOS A LA CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS
MAMMOTHS (*Mammuthus*) DE NORTEAMERICA

Agenbroad (1991)

MAGLIO (1973)

KURTEN &
ANDERSON (1980)

MADDEN (1980)

GRAHAM (1986)

AGENBROAD
(1984- 1991)

Pleistoceno
Tardío

M. primigenius

M. primigenius
M. (Pariaelephas)
jacksonii

M. mommouteus

M. primigenius

M. primigenius

M. columbi

M. Jeffersoni

M. (Pariaelephas)
Exilis
M. (Pariaelephas)
Columbi

M. Columbi

M. exilis

*M. Columbi**

Pleistoceno
Medio

M. imperator

M. Columbi

M. (Pariaelephas)
Imperator

M. Imperator

*M. Imperator**

Pleistoceno
Temprano

M. meridionalis

M. Meridionalis

M. (Archaeoma-
mmutus) hayi

M. Meridionalis

M. meridionalis

*Especies Referidas para México

Tendencias Evolutivas de los Proboscídeos

El conocimiento que se tiene acerca de la Evolución de los Proboscídeos (Ibid. 1973; Ibidem. 1991) se basa principalmente en la morfología de la dentición como elemento diagnóstico. Asimismo, se infiere que del incremento en el tamaño del cuerpo resulta la difusión y complejidad del aparato masticatorio.

La estructura basal tipo Tetrabundante de los primeros Proboscídeos como Moeritherium (Eoceno-Oligoceno de Africa, aprox. 40 millones de años) consiste en:

1. Molares compuestos de dentina (interna) y esmalte (externo) sin cemento, con doble cresta, cada una formada por 2 conos grandes o cúspides; coronas altas y largas raíces con reemplazamiento vertical (deciduosos premolares y molares) por la dentición permanente, pasa a:

2. El reemplazamiento Horizontal.- Presente en las formas más avanzadas (*Gomphotherium*, *Stegomastodon* y *Elephas*).

3. La especialización:

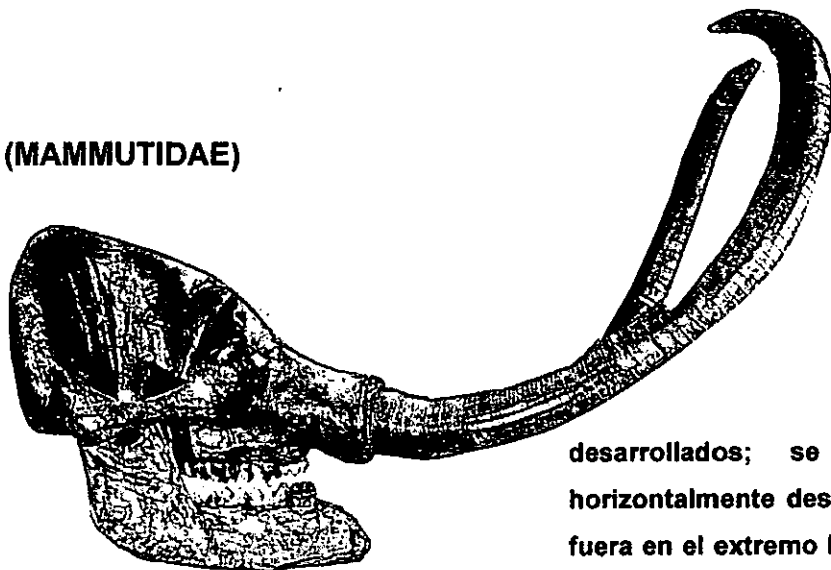
1º Desarrollo y alargamiento en el 2º par de incisivos superiores y la presencia de incisivos inferiores. Molares (M3): Con 5-7 crestas con dos cúspides cada una, característica de los primeros Gomphotherios.

2º Molares (M3): Formados de placas, cada una compuesta de láminas de esmalte (lado externo) y rellenas de dentina (lado interno) características de los Elefantes.

Comparación de las Estructuras Dentales de Mamútidos y Gomphotherios. (Kurten y Anderson, 1980).

Características Generales

(MAMMUTIDAE)



Mastodontes

Mandíbula.- Corta.

Incisivos (Superiores) desarrollados; se prolongan más ó menos horizontalmente desde la maxila para curvarse hacia fuera en el extremo hacia adentro; sin esmalte; forma circular (sección) y con trazos de anillos de crecimiento.

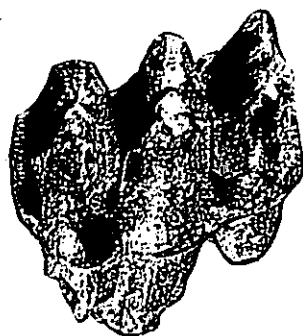
Incisivos (Inferiores) Ausentes.

Molares.- Patrón de trébol simple; sin cemento; cúspides largas y bajas, arregladas en formas opuestas para formar crestas bajas, separadas por valles amplios; sin cónulos intermedios.

Número total de dientes (6) en cada mandíbula (3 pm y 3 M) el tamaño se incrementa del primero al tercer molar.

El reemplazamiento ocurre en el dentario de adelante hacia abajo y en el maxilar de adelante hacia arriba.

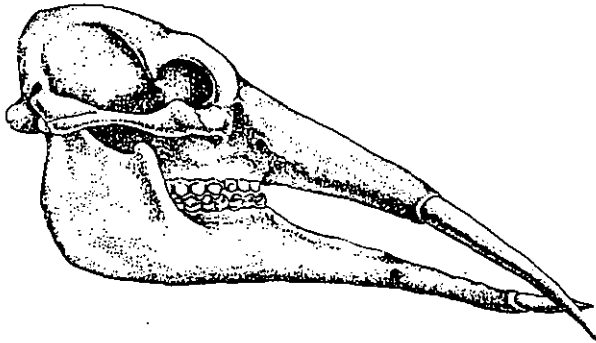
En los individuos viejos, solo persiste el tercer molar.



GOMPHOTHERIDAE

Gomphotherios

Incisivos.- En ambas mandíbulas.



Molares.- Más complejos con cúspides adicionales, redondeadas; cónulos accesorios; desgaste en forma de trébol.

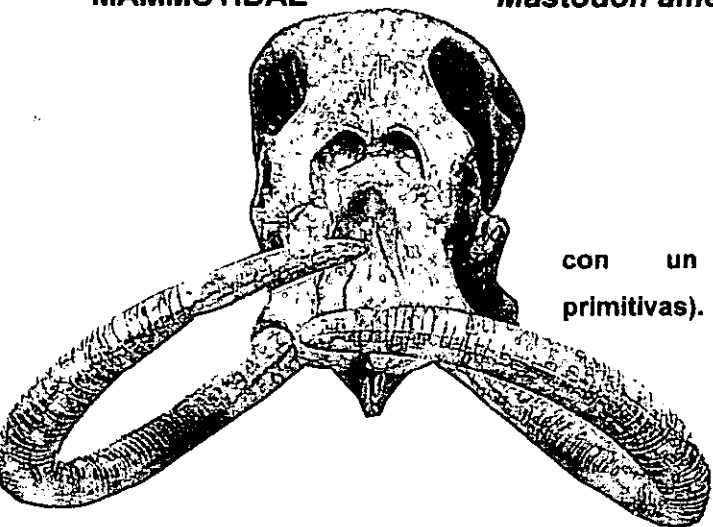


Comparación de Estructuras Dentales de Mamútidos y Mammoths. (Saunders, 1977; Shoshani, 1991; Agenbroad, 1992).

Características Generales

MAMMUTIDAE

Mastodon americanum



Mandíbula.- Elongada con un par de incisivos (carácter visto en formas primitivas).

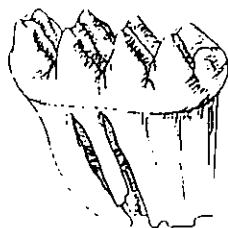
Incisivos Superiores.- Al frente.

Molares.- Crestas (Bunodontes) Coronas bajas (Braquiodontes) sin cemento.

Frecuencia Laminar.- Baja (número de Crestas por longitud).
Fórmula Dental.- (1033/0033; 1033/1033).

Número Total de Dientes.- (26-28).

Dentición.- Adaptada para alimentarse de hojas, ramas y raíces.



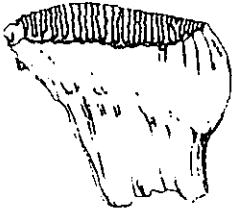
ELEPHANTIDAE

Mammuthus

Mandíbula.- Corta (Brevirrostrós) sin incisivos.

Molares.- Compuestos de esmalte, dentina y cemento.

Dentición.- Adaptada para pastar, moler, cortar y aplastar vegetación con un alto contenido de sílice.



Comparación de las Estructuras Dentales de los Mammoths y Elefantes. (Mol, Agenbroad y Mead, 1993).

Caraterísticas Generales

ELEPHANTIDAE

Mammuthus

Molares.- (6) en cada mandíbula (individuos maduros) cada diente consiste de una serie de placas (tubos de esmalte plano de dentina unidas por cemento).

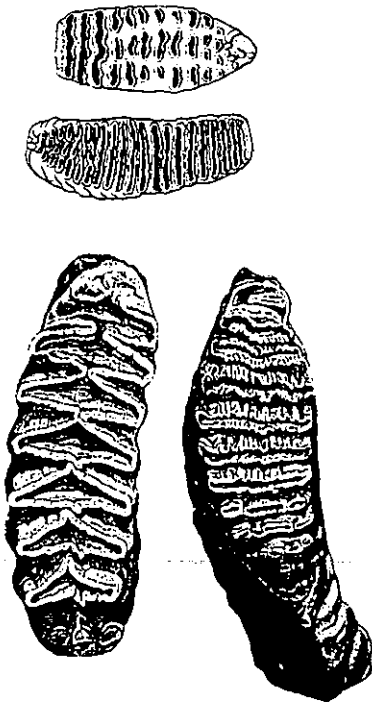
Las piezas desgastadas, son expulsadas desde el frente de la mandíbula hacia delante por el molar siguiente, durante el reemplazamiento de las series hasta que erupciona el último molar.

El primer molar (M1) erupcionado, es el más pequeño y consiste de (2 a 4) placas de esmalte.

En contraste con el último molar (M3) que llega a presentar (27) placas (*M. Primigenius*).

Elefantes

El mecanismo de reemplazamiento horizontal, fue desarrollado por los Proboscídeos más avanzados como Mamútidos, Stegodontes, Gomphotherios y los Elefantes actuales, los géneros *Loxodonta africana* y *Elephas maximus*. (Fig. 23. Apéndice 3).



Análisis de la Clasificación Taxonómica y Sistemática del Orden Proboscídea para Norteamérica y México.

Se ha sugerido (Kurten y Anderson, 1980, Simpson, 1945, Maglio, 1973) que el probable ancestro del grupo surgió en el Eoceno de Africa, sin embargo el status taxonómico del grupo es desconocido.

De las 5 Superfamilias y 7 Familias descritas por Osborn, así como de los 2 Subórdenes, 4 Familias y 8 Subfamilias de Simpson (1945; 1955) quedan resumidas en 2 Superfamilias y 4 familias (Maglio, 1973) (Tablas 8-11).

Dentro del (Suborden o Superfamilia Mammutoidea, se agrupan las Familias; MAMMUTIDAE y STEGODONTIDAE.

Familia MAMMUTIDAE.- Se conoce del Oligoceno (hace 25 millones de años) de Africa con el género *Palaeomastodon* y 5 especies descritas.

Dentro de las Faunas de Mamíferos del Pleistoceno (Rancholabreano) de Norteamérica, se tiene sólo una especie *Mastodon americanum*.

Familia STEGODONTIDAE.- Fué un grupo especializado probablemente derivado de los Mastodontes o Mammútidos, el cual, se desarrolló en forma paralela con los Elefantes; sin embargo, los Stegodontes y los Elefantes no están relacionados.

Dentro de las primeras reconstrucciones filéticas (siglo XIX) de los Elefantes y en ausencia de datos Paleontológicos, se consideró a los Stegodontes como su ancestro, debido a la similitud en la estructura dental y distribución geográfica. Así el género *Stegodon* se consideró el ancestro de los Elefantes.

Actualmente (Ibid. 1973) se considera que el origen de la Familia GOMPHOTHERIDAE, puede ser trazado, a través de un primitivo y desconocido Elefante de Africa, a una más progresiva especie de Europa y Asia.

La emergencia del grupo ELEPHANTIDAE de *Stegolophodon*, refleja una división adaptativa, al método de masticación. Esta es la nueva adaptación que causó la rápida expansión de los Elefantes; así, tan pronto hicieron su aparición desplazaron a los Gomphotherios (con excepción de los Anancinae) y dominaron las faunas del Pleistoceno de Africa, Asia, Europa y Norteamérica durante el Pleistoceno.

Actualmente (Ibid. 1973) se considera que el más primitivo Stegodonte, *Stegolophodon*, fué el ancestro común de los posteriores Stegodontes y de la Familia ELEPHANTIDAE.

Dentro del Suborden o Superfamilia Gomphotheroidea, considerada (Ibidem. 1980, 1945, 1973) el tronco basal de las principales líneas de Proboscídeos, se incluye a la Familia GOMPHOTHERIDAE de la cual, surgieron los Elefantes (Subfamilia Elephantinae).

Los Gomphotherios presentan una gran diversidad de formas que incluyen a los Amebelodontes (*Amebelodon*) con incisivos inferiores en “forma de pala” y los Rhynchotherios (*Rhynchotherium*) con incisivos inferiores en “forma de pico” (diferencias en la dentición probablemente debidas a la recolección de comida). La familia GOMPHOTHERIDAE, presenta una estructura uniforme en la dentición con excepción de los Gomphotherios de “mandíbula corta” (Subfamilia Anancinae) que presentan una especialización en la morfología craneal, paralela a los verdaderos Elefantes; sin embargo, los mecanismos de masticación parecen haber sido constantes dentro de la familia.

Distribución Geológica, Edad y Filogénia de Mammoths, Mastodontes y Gomphotherios.

Los "Mastodontes" (MAMMUTIDAE) y "Gomphotherios" (GOMPHOTHERIDAE) fueron formas abundantes en las Faunas Terciarias de Norteamérica (Ibid. 1980).

De acuerdo a algunos autores (Kurten y Anderson, 1980; Maglio 1973; Saunders, 1984):

El Género Palaeomastodon (Andrews) del Oligoceno del Norte de Africa fué el ancestro probable de la Familia Mammutidae, dentro de la cual, Mammut (*Mastodon*) es el único género de la familia cuyo rango geológico es del Mioceno Medio al Pleistoceno Temprano (Africa, Asia y Europa) y del Mioceno medio al Holoceno Temprano (Norteamérica).

La especie *Mammut americanum* del Pleistoceno de Norteamérica es el último sobreviviente de la Familia MAMMUTIDAE.

Acerca de las Faunas de Mamíferos del Mioceno de Norteamérica (Savage y Rusell, 1983) las Faunas del Barstoviano (Sur Este de California) contienen el primer registro de Proboscídeos (Gomphotherios y Mamútidos) grupos que emigraron de Eurasia hace 15 millones de años y que permanecieron hasta el final del Pleistoceno.

La Sucesión Faunística a través de las Edades de los Mamíferos de Norteamérica (Woodburne, 1987).

La caracterización Bioestratigráfica de la Secuencia de Mamíferos del Clarendoniano y Hemphilliano (Terciario Temprano) se considera potencialmente de aplicación intercontinental; tipifica la naturaleza de los mayores cambios faunísticos, marcados por la migración y la extinción.

Las Faunas del Blancano (Terciario Tardío) están más relacionadas con las del Pleistoceno que con las precedentes. Las Edades de los Mamíferos que registran los cambios en las Faunas del Plioceno-Pleistoceno son el Blancano, Invingloniano y Rancholabreano (Ibid. 1987).

Los cambios climáticos, asociados con ambientes glaciales e interglaciales, proveen un medio para establecer la secuencia del Pleistoceno, dentro de las 3 Edades establecidas para esta Epoca; se asocia al menos una alternancia climática con cambios ambientales reflejados en la composición relativa de las faunas, acelerados después del Terciario. (Ibid. 1987).

Las áreas localizadas en los extremos del continente como México y Florida, se consideran refugios para especies adaptadas a climas menos extremos que en el interior del continente, durante los estadios glaciales. Las Edades del Pleistoceno con un promedio de duración de 3.5 millones de años no tuvieron la misma duración, pero se reconoce que los cambios faunísticos, son el resultado de la dispersión o de la extinción. (Ibid. 1987).

Claredoniano (9 a 9.2 millones de años) (E y W de Estados Unidos) (*Ibidem.* 1983):

GOMPHOTHERIDAE

Gomphotherium (3 especies)
Platybelodon cf. barnumbrowni
Megabelodon minor
~~*Eubelodon morrilli*~~
Tetralophodon
Ambelodon

MAMMUTIDAE

Miomastodon
Pliomastodon

Hemphilliano (9 a 4.8 millones de años) (Texas) (*Ibidem.* 1983; *Ibid.* 1987):

GOMPHOTHERIDAE

Gomphotherium= *Serridentinus nebrascensis*.
Rhynchotherium anguirivalis
Ambelodon frickii
A. ricksi
Cuvieronius edensis (Primer Registro).

MAMMUTIDAE

Pliomastodon (3 especies)

Irvingtoniano (1.9 millones a 25 000 años).

Wisconsiniano (25 000 a 15 000 años)

MAMMUTIDAE

Mastodon americanum

ELEPHANTIDAE

Mammuthus

El Género *Mammuthus* (ELEPHANTIDAE) reemplaza a los Gomphotherios y junto con la especie *Mammuthus (Mastodon) americanum* (MAMMUTIDAE) fueron los herbívoros dominantes, sobrevivientes del Pleistoceno Tardío, hasta su extinción en el Holoceno Temprano, hace (10,000 – 8,000 años) (Olsen, 1972, *Ibidem.* 1980, *Ibidem.* 1991).

El Control de los Registros de las Faunas Locales del Terciario y Cuaternario de México para su exámen dentro de las Edades de los Mamíferos de Norteamérica.

En líneas generales, los problemas relacionados con la aplicación de la Geocronología para los fósiles de vertebrados de los Períodos Terciario y Cuaternario, son consistentes con la distribución de las localidades en áreas extensas geográficamente y con el control superposicional limitado de la sucesión faunística, para las Epocas del Plioceno y Pleistoceno en Norteamérica. (Ibid. 1987).

De las regiones Norte y Centro de México, debe señalarse la importancia del control de la datación de los registros. El contenido de las faunas de los Períodos Terciario y Cuaternario de Proboscídeos aún, cuando son muy escasos y aislados los taxa fósiles, dentro de la secuencia, presenta una solución a los problemas Geocronológicos y Bioestratigráficos.

Así, reportes datados, ya mencionados que incluyen los Géneros *Gomphotherium* (Mioceno Superior – Plioceno Inferior) *Stegomastodon* (Plioceno) *Rhynchotherium* (Plioceno) y *Cuvieronius* (Plioceno-Pleistoceno) con la inexactitud este último, entre todos, dentro de la secuencia, explican la confusión resultante de la nomenclatura, debida además, a la omisión de las descripciones.

Los taxa en su conjunto, se encuentran dentro del rango de distribución estratigráfica y representan la evolución del grupo, estrechamente relacionados (ancestro-descendiente) a otras faunas dentro de la secuencia de las Edades de los Mamíferos del Cenozoico de Norteamérica; de hecho, una definición sistemática con propósitos de correlación es requerida para comprender, al menos, la presencia de *Cuvieronius*, dentro de las Faunas del Pleistoceno de México.

Clasificación Taxonómica y Sistemática
Comparada
del Orden Proboscídea
(Para Norteamérica y México)

Clase MAMMALIA Linnaeus, 1755.

Orden PROBOSCIDEA Illiger, 1811.

Suborden MAMMUTOIDEA

Familia MAMMUTIDAE Cabrera, 1929.

[= Mastodontidae Girard, 1852]

· Cráneo.- Amplio y bajo.

Rama Mandibular.- Abreviada que aloja incisivos de forma variable (vuelto hacia arriba y hacia fuera).

Molares Inferiores.- Simples con coronas bajas, consistentes de una serie de (2, 3, 4) ó más lofos/lofidos, cada uno compuesto de 2 grandes cúspides a cada lado; los lofos/lofidos separados por valles transversos, abiertos y sin obstrucción; sulcus medio, longitudinal, prominente o estrecho a lo largo del diente que separa y acentúa las 2 grandes cúspides. (Kurten y Anderson, 1980).

Mioc. Inf. Plioc. Sup. EU. Mlioc. Medio.- Pleist. N.A. Plioc. Inf.

***Mammuth* Blumenbach, 1799**

[=*Mastodon* Cuvier, 1817] (King y Saunders, 1984).

***Mammuth americanum* Kerr, 1792.**

[=*Elephas americanus*; *Mastodon giganteum* Cuvier, 1817;

Mammuth progenium Hay, 1914] (Saunders, 1970).

Incisivos Superiores.- De forma oval (sección) planos verticalmente con ligera oblicuidad lateral que se continúa hasta la base; en plano vertical, presentan una curva espiral que se incrementa en la punta; plano horizontal, moderadamente cóncavo dorsalmente.

Incisivos Inferiores.- Pequeños o ausentes; son casi rectos y cilíndricos, subredondeados (sección).

Molares Inferiores.- (Dp4/4-M2/2): Trilofodontos con cíngulo y cúspulas anteriores y posteriores. (M3/3): Con 4 lófidos (un 5º lófidio puede desarrollarse por un cono que no es un verdadero lófidio). (Dp3/2 –M3/3): Cada lófidio formado por 2 cúspides principales (prétrito y póstrito) cada cúspide está formada por 2 coneletes; El ectoconelete (en el prétrito de los molares inferiores) ó entoconelete (en los molares superiores) y mesoconelete; un sulcus medio anteroposterior, se extiende a lo largo de la corona y separa las cúspides principales de cada lófidio.

Los valles transversos que separan cada lófidio no están restringidos, los prétritos están apoyados por 2 crestas ó *cristae* que descienden una de la cara del prétrito anterior del ápice a la base y la otra desciende de la cara anterior a la cúspide.

En el fondo de cada valle transverso, *la cristae* que desciende enfrente del prérito, alcanza a la que desciende atrás del prérito y forma una cresta que corre sobre las cúspides de la parte anterior del diente a la parte posterior, variablemente interrumpida en el fondo de los valles. Con el uso las crestas de los préritos se truncan para formar en el esmalte una figura de trébol simple.

Edad y Distribución.- El ancestro de *M. Americanum* se derivó de un Zygodontonte que alcanzó Norteamérica, vía Beringia en el Mioceno Tardío o en el Plioceno Temprano. Se tienen numerosos reportes desde Alaska, la Costa Atlántica y la Costa Oeste hasta México. (Ibidem 1980).

Especies datadas, indican una Edad del Plioceno Tardío al Pleistoceno Temprano; su posible extinción en Norteamérica ocurrió hace 14,00 años) en el Oeste y hace (11,000 años) en el Este; asimismo, en base a dataciones de Radiocarbono se infiere cerca de los límites del Pleistoceno - Holoceno (hace 10,000 años) (Miller, 1987; Shoshani, 1990).

Habitat.- Numerosos reportes de *Mammot* provenientes de diferentes localidades, sugieren una amplia tolerancia a una gran variedad de ambientes, preferentemente los bosques de Abetos, regiones boscosas o rivereñas, cercanas a montañas (Cuenca de los Angeles, California, bosque Boreal abierto (UTA) así, como sitios elevados (algunas regiones del centro de México). Los bosques de Pino pudieron haber actuado como una barrera vegetacional (Ibid. 1987).

Se tienen reportes de la especie *M. Americanum* en 1473 localidades del Nuevo Mundo, la mayoría proveniente del Medio Oeste de Norteamérica que sugieren la asociación del Mastodonte con las regiones boscosas. (Ibid. 1990).

Su extinción se debe a varias causas, entre ellas, cuando los bosques de Abetos fueron desapareciendo gradualmente; el decremento de Abetos y el incremento de Pinos, comenzó hace aproximadamente 11 950 años en las tierras bajas del Lago Erie para culminar hace 9,000 a 10, 000 años. Entre otros factores, los Paleoindios contribuyeron a su extinción (Dreimanis, 1968).

Relación de la Clasificación de los Gomphotherios de Norteamérica y Sudamérica. (Madden, 1980).

Diagnósticos de las Familias y Subfamilias (Simpson 1945; 1955).

Sinonimia de Géneros y Especies referidos en las Primeras Clasificaciones.

Dentro de la Familia GOMPHOTHERIDAE, se reúnen 2 géneros y 6 especies para Norteamérica, congregados en la Tribu Gomphotherinii y en la Subtribu Notiomastodontinae (Ibid. 1990):

Géneros	Especies
<i>Stegomastodon</i>	<i>S. rexroadensis</i> <i>S. mirificus</i> <i>S. elegans</i> <i>S. successor</i>
<i>Teleobunomastodon</i>	<i>T. edensis</i> <i>T. tropicus</i>

Dentro de las primeras clasificaciones (Meade, 1947) el Género *Stegomastodon*, incluye 6 especies de las cuales, 4 son consideradas actualmente válidas para Norteamérica (Supra cit.) (Ibid. 1980).

Las especies *S. Rexroadensis*, *s. elegans* y *s. successor*, descritas sobre la base del número y variedad del patrón de la oclusión, pudieran ser sinónimos de *s. Mirificus*; ésta última especie, se encuentra dentro del rango de variación individual. (Ibidem. 1947).

Asimismo, las especies *S. rexroadensis* y *Anacus bensonensis*, presentan el patrón de desgaste oclusal de "trébol simple" y han sido relacionadas con el Género Sudamericano *Haplomastodon* (Hoffstetter, 1952).

Dentro del Grupo de los Gomphotherios debe mencionarse a la Subfamilia de Rhynchorrostrinae (Hay) descrita (Frick, 1933) como sinónimo de Rhynchorrostrinae (Osborn) (Ibid. 1945) la cual, reúne al Género *Rhynchotherium* (Falconer) y a una especie *R. precursor*, reconocidos para el Plioceno de Norteamérica (Ibid. 1933; Ibid.1945). De esa Edad se incluyen otras 3 especies, una de ellas *R. browni*, es descrita para el Norte de México (Savage, 1955). Sin embargo, el género es considerado *nomen nudum* (Ibid. 1980).

Familia GOMPHOTHERIDAE Cabrera, 1929.

[=Bumomastodontidae Osborn, 1921;

Trilophodontidae Simpson, 1931;

Humboldtidae Osborn, 1936;

Serridentidae Osborn, 1936;

Paleomastodontidae Andrews, 1906] (Simpson 1945).

Características Generales

Bunolofodontes.- Las cúspides de los molares no se unen para formar 2 crestas transversales continuas (como en los Zygalofodontos).

Brevirostros.- Sínfisis mandibular corta.

Dibelodontes.- 2 incisivos superiores.

Trilofodontes.- Molares intermedios; deciduo premolar 3° y 2° Molar (dp3-M2) presentan 3 crestas y un talón; deciduo premolar 2 (dp2) bilofodonte; 3er. molar (M3).- Tetra a pentalofofodonte. (Hoffstetter, 1952).

Dentro de la Familia las diversas líneas de Gomphotheridos presentan la dentición uniforme en comparación con los molares simples de los Mastodontes. (Ibidem. 1980).

Cráneo y Cuerpo.- Largos; brazos más cortos que los verdaderos Elefantes.

Molares.- Complejos, consistentes de cúspides redondeadas, adicionales y cónulos accesorios que se desgastan en un complicado patrón de trébol simple.

Incisivos.- Presentes en ambas mandíbulas (Ibidem, 1980).

Mioceno Tardío (Clarendoniano) (Lindsay, et. al. 1980).

Olig.- Mioc. AF; Mioc. Inf. - Plioc. Med. EU; Mioc.Sup.- Plioc. Med. N.A. (Ibid. 1945).

Subfamilia RHYNCHOTHERINAE Hay, 1922

[=Rhynchorrostrinae Osborn, 1918

(Ibidem. 1945, 1955)

Características Generales de los Rhynchorrostrinos

Mandíbula.- Sínfisis muy deprimida.

Incisivos.- Con banda de esmalte incisivos Superiores.- Oval (sección); rotación hacia dentro; recto, curvado hacia abajo.

Incisivos inferiores.- Comprimidos

lateralmente hacia abajo.

Molares.- tendiendo a Trébol simple (Frick, 1933)

Mioc. Inf., AF; Plioc., Med., AS; Mioc., Sup., Plioc., Sup., N.A.

Género *Rhynchotherium* Falconer, 1868

[=*Dibelodon* Cope, 1884;

s. gen. *Blickotherium* Frick, 1933;

Dibelodon Frick 1933]. (Ibid. 1945).

Nomen nudum. (Madden, 1980 a).

Mandíbula.- Corta sínfisis vuelta hacia abajo; rama robusta.

Incisivos inferiores.- Comprimidos con banda de esmalte.

Molares.- Patrón de trébol simple con esmalte, sin cemento y tréboles secundarios. (Ibidem. 1980). Los valles están menos bloqueados por tubérculos accesorios (Ibid. 1933).

Edad y Distribución.- El género ha sido reportado en Norteamérica (Eden, Calif., Blanco, Tex., Nebraska, Kansas, Florida) y México, procedente de depósitos Pliocénicos (Nebraska) Interglacial (Aftonian) (Ibid. 1933). No se tienen registros de depósitos del Blancano. (Evans y Meade, 1947). Forma característica del Plioceno que sobrevivió hasta el Pleistoceno Temprano (*R. Falconeri*) de la Fauna Blanco (Texas) (Meade, 1947).

***Rhynchotherium praecursor* (Cope, 1893)**

[=*Dibelodon praecursor*;

Tetrabelodon shepardii Cope, 1893

R. falconeri Osborn, 1923;

Serridentinus praecursor Osborn, 1935;

Serebelodon praecursor Osborn, 1936]. (Ibid. 1945).

Mandíbula.- Sínfisis corta, vuelta hacia abajo; rama robusta.

Incisivos Inferiores.- Comprimidos con banda de esmalte.

Molares.- Con esmalte, sin cemento; desgaste en forma de trébol simple. (Ibidem. 1980). Patrón de lófidios o cúspides simple, sin cónulos. Molares intermedios y posteriores con ectotrébol simple; estolones anteriores y posteriores en la mitad interna de cada hemilofo (*R. Falconeri* Osborn, Blanco, Texas; *R. Edensis* (Frick) California; *R. Browni* Sonora, Méx.). (Savage, 1955).

Edad y Distribución.- Del Terciario Tardío desde Africa a Norteamérica. (Ibidem. 1980).

Diagnosis de las Primeras Clasificaciones de los Gomphotherios Norteamericanos.

Las especies americanas de Trilophodontes descritas (Gregory, 1974) incluyen las siguientes 4 familias y una subfamilia:

Familias:

SERRIDENTINAE (Osborn).

BUNOMASTODONTIDAE (Osborn) (Cooke, 1947).

HUMBOLDTIDAE (Osborn).

TRILOPHODONTIDAE (Simpson).

Subfamilia:

GOMPHOTHERIINAE (Hay) (Simpson, 1945).

Las Subfamilias Bunomastodontidae (Simpson, 1945) pasó a Familia (Cooke, 1947).

Las Familias BUNOMASTODONTIDAE y HUMBOLDTIDAE (Gregory, 1947) comparten las mismas características.

La Familia SERRIDENTINAE (Osborn) (Idem. 1947) pasa a Subfamilia y se considera sinónimo (Simpson, 1955) de la Subfamilia Gomphotheriinae (Hay) (Idem.1947).

Dentro de las formas Norteamericanas el género *Gomphotherium*, reconocido dentro de la Familia GOMPHOTHERIDAE, se considera precedente e igual a *Trilophodon* (Ibid. 1945).

La Subfamilia Anancinae (Hay) surge de una línea distinta de especialización de los Gomphotherios Americanos (Ibidem. 1945; 1955). Así, dentro del Género *Anancus* (Aymard) con 6 especies (Hay, 1926) quedan incluidas las formas Sudamericanas (Supra. 1945; 1955; Hoffsteter, 1952) y *M. Tropicus* (Freudenberg, 1922) considerada sinónimo de *A. orarius* (Hay).

Familia SERRIDENTINAE (Osborn)

Molares.- Espolones de trébol que surgen de los ectoconeletes (molares inferiores) y de los entoconeletes (superiores). Los mesoconeletes desaparecen. Las crestas se dividen en 4 a 8 cónulos; los centrales desaparecen; valles abiertos.

Incisivos.- En forma de "pala".

Familias BUNOMASTODONTIDAE y HUMBOLDTIDAE (Osborn).

Molares.- Valles entre lófos, cerrados por cónulos centrales y un espolón de trébol desarrollado de mesocónulos.

Incisivos.- en forma de "pala" (Bunomastodontidae).

Familia TRILOPHODONTIDAE (Simpson).

Molares.- Forman tréboles.

Incluye a todos los Bunodontes Terciarios.

Subfamilia Gomphotherinae Hay, 1922.
[=Longirostrinae Osborn, 1918]
[=Tetralophodontinae Maarel, 1932;
Paleomastodontinae Osborn, 1936;
Gnathabelodontinae Barbour y Stenberg, 1935;
Serridentinae Osborn, 1921]

Olig, Inf.- Mioc. Inf. AF; Mioc. Inf.- Plioc. Med. AS; Mioc. Inf.- Plioc. Inf. EU; (¿) Pleist. N.A.

Subfamilia Serridentinae Osborn, 1921.
[=Bunomastodontidae Osborn, 1921].

Los molares se distinguen por una cresta prominente, la cual, se proyecta del
ápice interno de los dientes inferiores y del ápice externo en los dientes
superiores.

Poseen dientes cortantes, tipo Bunomastodonto y son remotos probables
de los verdaderos Mastodontinos.

Molares.- Con tréboles formados por ectoconeletes (molares
inferiores)(Simpson, 1955).

Serridentinus (Osborn, 1923)

El género parece integrarse con *Gomphotherium* y *Trilophodon* pero es
distinto.

Los tréboles de los póstritos se originaron independientemente de varias
líneas

Filéticas. Debido al carácter incipiente de los tréboles en las formas
Sudamericanas, se considera el ancestro común de los géneros
Cuvieronius, *Haplomastodon*, *Stegomastodon* y *Notiomastodon*.

3 especies de *Serridentinus* del Pleistoceno de Florida: *S.*
florindanus, *S. simplicidens*, y *S. browsterensis*. (Simpson, 1930).

Gomphotherium Burmeister, 1837.

[= *Trilophodon* Falconer y Cautley, 1857;

Bunolophodon Vacek, 1877;

Tetrabelodon Cope, 1884] (Ibid. 1945).

[= *Serridentinus nebrascensis* (Savage, 1983; Woodburne, 1987]

Mandíbula.- Sínfisis alargada con incisivos dirigidos hacia delante; cuerpo mandibular largo, ligero con un ángulo prominente para el área de fijación del masetero (externo) y para el pterigoideo interno; rama baja e inclinada hacia atrás; proceso coronoide posterior al último molar, cóndilo en el extremo posterior. (Maglio, 1973).

Dentición.- Retiene los premolares que reemplazan a los deciduosos. Deciduo premolar 2 (Dp2).- Con 2 conos separados por valles transversos con una ó más cúspides accesorias que surgen del cíngulum. Deciduo premolar 3 (Dp3).- Con 2 pares de conos. Deciduo premolar 4 (Dp4).- Con 3 pares de conos, una pendiente profunda separa el lado lingual del bucal.

Premolares.- Contorno cuadrado, con 4 conos separados por amplios valles transversos y una pendiente anteroposterior estrecha; con crestas accesorias.

Molares Superiores.- Presentan una columna que surge de los valles con el cono lingual atrás de ésta.

Molares Inferiores.- Cono lingual enfrente de la columna.

Molares 1° – 2° (M1-M2).- Presentan 3 pares de conos, separados por valles transversos en forma de "V"; columnas accesorias en los valles, asociados con los conos bucales (molares inferiores) y con los conos linguales (molares superiores). El desgaste de conos y columnas fusionados forman un patrón trilobulado (forma de trébol). (Ibid. 1973).

Edad y Distribución.- El género considerado sinónimo de *S. nebrascensis* es conocido del Plioceno Temprano (Clarendoniano) (9.2 a 9 millones de años) con (3) especies del Hemphilliano (9.0 a 4.8 millones de años). (Savage, 1983; Woodburne, 1987).

Subfamilia Anancinae Hay, 1922.

[=Brevirrostrinae Osborn, 1918;

Dibunodontidae Hopwood, 1945;

Humboldtinae Osborn, 1934, 1936]. (Ibid. 1945).

[=Rhynchorostrinae Osborn, 1918;

Rhynchotheriinae Hay, 1922;

Notorrostrinae Osborn, 1921;

Cuvieroninae Cabrera, 1929;

Humboldtinae Osborn, 1934. (Ibid. 1955).

Incluye a todos los Anancinae Sudamericanos. (Ibidem. 1945; 1955).

Cráneo.- Elevado tipo Elefantoide.

Incisivos Superiores.- Forma oval (sección) ligeramente

Curvados, jamás torcidos; banda de esmalte

Presente en las formas juveniles.

Molares.- Patrón de trébol simple. (Ibid. 1962).

***Anancus* Aymard, 1855.**

[=*Dibunodon* Schlesinger, 1917]

[=s.gén. *Pantalophodon* Falconer, 1857]

Molares.- Prétritros y Póstritros fuertemente oblicuos, alternos entre los conos

labiales y bucales, carácter que sugiere que los Anancinae surgieron de una

Línea distinta de especialización a la de los Gomphotherios Americanos.

(Ibid. 1955).

EU. Plioc. Inf.- Pleist., AS. Mioc. Sup.- Plioc. Med. (Ibid. 1945).

Anancus orarius (Hay, 1926).

Mandíbula.- Corta vuelta hacia abajo; sínfisis forma una curva ascendente; canal
Lingual, curvado hacia abajo.

(M2).- Valles con tubérculos elongados, talón posterior;
primera cresta forma trébol.

(M3).- 3 tubérculos posteriores; 3ª y 4ª crestas con conos externos
que terminan en cónulos; 1ª y 3ª crestas con tréboles bien desarrollados;
conos en forma de cuna; valles amplios; los soportes no bloquean los
valles.

(Cf.) *M. Tropicus* (Freudenberg, 1922) de México con crestas ligeramente oblicuas;
tréboles incipientes.

A. brazozius (Hay, 1926).

3er. molar inferior derecho (/3M).- Conos y columnas altas; valles estrechos;
soportes que bloquean los valles.

A. gratus (Hay, 1916).

3er. Molar superior derecho (M3).- Con 4 crestas y un talón;
3er. valle abierto; sin soportes en los próstritos; sin cíngulum;
Los valles no presentan tubérculos.

A. deflocatus n. sp. (Hay 1926).

2º Molar inferior izquierdo (/2M).- Con 5 crestas y un talón;
Valles con tubérculos; 4ª y 5ª crestas con soportes;
Cíngulum; esmalte rugoso y torcido.

Tercer Molar Inferior izquierdo (/3M).- Crestas menos elevadas;
póstritos en forma de trébol;
cíngulum en el prétrito con una prominencia redondeada.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

A. avernesis Crozet y Jovert /Hay, 1926)

**Incisivos.- Ligeramente rectos con banda de esmalte.
(M3).- Con 4 a 5 ½ lófos.**

A. bensonensis n. sp. (Gidley, 1922).

Cráneo.- Rostrum largo, ancho.

Paladar.- Bajo, amplio y ligeramente arqueado.

Mandíbula.- Elongada sin incisivos.

**3er. Molar (M3).- Largo con crestas paralelas;
lófos menos elevados y valles abiertos. Cingulum.**

Mandíbula.- En las especies sudamericanas es más larga.

3er. Molar superior izquierdo (M3).- Presenta crestas divergentes.

Piloc. Med.- Sup. Arizona.

Los Gomphotherios de Mandíbula Corta de Norteamérica (Madden, 1980a) son las formas más progresivas; se reconocen 3 géneros y 9 especies para la zona Neártica, reunidos en la Tribu Gomphotheriini y en la Subtribu Notiomastodontina; sin embargo, solo 2 géneros son descritos (supra cit.):

Géneros	Especies
<i>Teleobunomastodon</i>	<i>T. edensis</i> y <i>T. tropicus</i> .
<i>Stegomastodon</i>	<i>S. rexroadensis</i> , <i>S. mirificus</i> <i>S. elegans</i> y <i>S. successor</i>

En la clasificación de Simpson (1945) el género *Stegomastodon* (Pohlig) se considera sinónimo de *Rhabdobunus* (Hay) con un Subgénero "... grupo sin un nombre válido, (el cual debe ser) llamado: "Cuvieronius in Osborn, 1936, no *Cuvieronius* Osborn, 1923".

Actualmente se ha sugerido (Madden, 1980a) que el rango de variación de la especie *S. mirificus* es desconocido; las diferentes especies, pudieran ser sinónimos y probablemente representen diferencias en el complejo dental.

El Género *Teleobunomastodon* Revilliod, 1931, se ha considerado como sinónimo de *Cordillerion* Osborn, 1926 y de *Cuvieronius* Osborn, 1923 (Idem. 1945).

En el arreglo actual (Idem. 1980a) se mencionan otras 3 especies más de *Teleobunomastodon*:

T. brewsterensis, *T. edensis* y *T. tropicus* en esta última especie quedarían reunidas las especies mexicanas consideradas erróneamente como pertenecientes a *Cuvieronius* (*C. chinangoensis* y *C. arellanoi*, Silva-Bárcenas y Ochoterena, 1970). (Madden, 1980).

Tribu GOMPHOTHERINI n.r. Hay, 1922 (Ibid. 1952)

Subtribu NOTIOMASTODONTINA n.r. Osborn, 1936. (Ibidem. 1952; 1955).

Cráneo.- Deprimido tipo "Stegodonte".

Incisivos (sup).- Subcircular (sección)

Helicoidal (torción) con banda de esmalte torcida.

Molares.- Lofos medios opuestos; trébol simple;

(M3) 4 (1/2-5) crestas

(dp3) con 3 crestas.

Mandíbula.- Sin vestigios de Incisivos (adultos).

N.A. Piloc. Sup.- Pleist., S.A. Pleist.

Teleobunomastodon Revilliod, 1931 (Ibid. 1955).

T. brewsterensis (Osborn, 1926).

[=*Serridentinus brewsterensis* Osborn, 1926;

S. bifolius Osborn, 1929:

R. simpsoni Olsen, 1957]. (Madden, 1980 a).

N.A. Plioc. Temprano.- Hemphillian Temprano. (Idem., 1980b).

Mandíbula.- Sínfisis reducida (30%).

Incisivos.- Con banda de esmalte lateral.

3er. Molar (M3).- Más pequeño, sin cemento.

***T. edensis* Frick, 1921.**

[= *Trilophodon (Tetrabelodon) shepardii edensis* Frick, 1921;

R. falconeri Osborn, 1923;

Anancus bensonensis (Gidley, 1926);

R. pardensis Osborn, 1929;

R. browni Osborn, 1936].

Mandíbula.- Sínfisis reducida (25%).

Incisivos superiores.- Curvados hacia arriba; sin banda de esmalte, sin incisivos inferiores.

3er. Molar inferior derecho (M/3).- 4 $\frac{3}{4}$ crestas.

3er. Molar superior derecho (M3/).- 4 $\frac{1}{4}$ crestas. (Ibid. 1980^a).

***T. tropicus* Cope 1884.**

[= *Dibelodon tropicus* Cope, 1884;

Gomphotherium gratum Hay, 1916;

Anancus brazozius Hay, 1923;

A. orarius Hay, 1926;

A. deflocatus Hay, 1926;

Cuvieronius chinangoensis Silva-Bárcenas y Ochoterena, 1970;

C. arellanoi Ochoterena y Silva-Bárcenas, 1970].

Molares.- Doble trébol, esmalte y cemento delgados.

Plioc. Tardío.- Holoc. Temprano. (Idem., 1980^a).

***Stegomastodon* Pohlig, 1912.**
[=*Rhabdobunus* Hay, 1914;
Mastodon Cuvier, 1817] (Ibid. 1945).

Cráneo.- Brevirrostro. Incisivos superiores.- Con banda de esmalte.

Molares.- Bunolofodontos, trilofodontos, menos querodontos que los Anancinae primitivos del Viejo Mundo pero más que los géneros sudamericanos *Hoplomastodon* y *Cuvieronius*.

s. gén. *Stegomastodon* Pohlig, 1912. (Ibid.1952).

Molares.- Desgaste de doble trébol.

Incisivos.- Sin esmalte.

***Mastodon mirificus* Leidy, 1858. (Ibid. 1952).**

Género Tipo

Características Generales

Vértebras.- Atlas y Axis con agujeros transversos.

Cráneo.- Elevado tipo Elefantoide.

Mandíbula.- Sínfisis corta;

Incisivos Superiores.- Con banda de esmalte, curvados, oval (sección) helicoidal (torción).

Molares.- Trébol simple o doble tendientes a mayor complejidad; tipo bunolofodontes, sin cónulos centrales.

Molares intermedios.- Trilofodontes.

Molares superiores.- Tetra a heptalofodontes con préritos y póstritos opuestos.

Molares inferiores. Con préritos y póstritos alternos. (Ibid. 1952).

***Stegomastodon mirificus* (Leidy, 1858). (Ibidem. 1980)**

[=*Mastodon mirificus*;

M. successor Cope, 1892;

Stegomastodon texanus Osborn, 1924;

S. arizonae Gidley, 1926; *S. primitivus* Osborn, 1936;

S. rexroadensis Woodburne, 1961;

[=*S. mirificus* (Leidy) Pohlig, 1912;

S. successor Cope, 1892]. (Ibid. 1955).

Cráneo y Mandíbula.- Acortados, Sínfisis en forma de canal, corta y estrecha.

Incisivos Superiores.- Largos, curvados sin esmalte (en el estado adulto).

Molares.- De (6-7) en cada mandíbula, tipo bunodontos con patrón de doble trébol. (Ibid. 1926).

3er. Molar (M3).- En forma de U, querodontos, tri o tetartolofodontes; trébol cuádruple o múltiple, valles bloqueados, sin cónulos centrales, plicodontos; protolofos; entotréboles 1 ó 2 con espolones y conuletes; ectotrébol 2 con espolones antero-externos y postero-internos; metalfo con plegamiento de trébol triple o cuádruple; 1 ó 2 entotréboles; un ectotrébol complejo o simple; ectocónulos y entocónulos posteriores al trilofos; tetartolofos con doble o triple trébol; pentalfo con la mitad externa reducida; hexalfo compuesto de entoconos con estolones posteriores y conos pequeños y ectoconos; heptalfo con 3 conos o coneletes accesorios en los valles y en los márgenes posteriores. (Ibid. 1955).

***Stegomastodon mirificus* Leidy, 1858. (Ibidem. 1980).**

Especie Tipo

Características Generales

Cráneo.- Corto; rostrum vuelto hacia abajo.

Mandíbula.- Sínfisis en forma de canal.

Molares.- Los últimos son más grandes y complejos; pentalofoodontos.

3er. Molar (M3).- (5 ½) a (6 ½) lófos.

3er. Molar Inferior izquierdo (M/3).- Con 7 lófidos.

2º y 3er. Molares superiores derechos (M2/, M3/).- Con extrema aplicación del esmalte (Ptycodontos) desgaste de doble trébol desarrollo de cónulos accesorios; patrón de desgaste complejo; tetralofoodontos.

2º Molar superior derecho (M2/).- Doble trébol; hexalofoodonte.

S. arizonae

Diagnóstico: Los lóbulos anteriores se desgastan más que los posteriores, carácter visto en los verdaderos Elefantes que sugiere que la especie es más avanzada que *M. americanum* y más progresiva que *S. mirificus* (Gidley, 1926).

S. rexroadensis* y *Anancus bensonensis

Diagnóstico: Molares.- De trébol simple. Se relacionan al género sudamericano *Haplomastodon* (Hoffstetter). (Ibid. 1945).

Diagnóstico.- Es la especie más primitiva de la serie, descrita sobre la base del número de crestas en los terceros molares (M3). (Meade. 1947).

S. successor* y *S. texanus
(Especies Tipo)

Diagnóstico.- Proviene de depósitos de Blanco, Texas; son consideradas variantes individuales. (Idem. 1947)

S. mirificus

Diagnóstico.- se encuentra dentro del rango de variación individual del patrón básico de la oclusión consistente en crestas apoyada por conos y coneletes numerosos y variados. (Meade, 1947).

S. priestleyi

S. texanus (M3) con 5 lófidos; 6 ½ + 7 ½)

S. Successor (6 lófos + 1 hepatalófido) ***S. arizonae*** (M3 7 ½ lófos; 3 coneletes)

S. rexroadensis (M3 con + de 5 lófos)

S. aftoniae (M3 6 ½ - 7 ½ octalofa rudimentario).

S. aftoniae

Diagnóstico.- Descendiente de *S. mirificus*, presenta un patrón de trébol más arrugado. (Schultz y Stout, 1948).

Pleist. Med. Nebraska.

Edad y Distribución.- Blancano al Irvingtoniano en Norteamérica (Kurten y Anderson, 1980).

Los primeros Haplomastodontes-Stegomastodontes alcanzaron Sudamérica durante el tiempo de la existencia de las Faunas de Benson (Blancano) *A.bensonensis*, Ha sido asignada a *Stegomastodon* de Rexroad y Miñaca, Sonora, México. (Ibid. 1955).

Historia Filética.- Las formas sudamericanas descendientes de la especie Norteamericana *S. Mirificus*, presentan caracteres morfológicos que sugieren la separación de las formas pampeanas dentro del subgénero *S. (Stegomastodon) platensis*, *S. (Stegomastodon) superbus* del Pampeano Inferior al Medio de Argentina y Uruguay (Pleistoceno Superior). (Ibid. 1952).

Probablemente estas formas tuvieron una evolución paralela a partir de troncos geográficamente separados. El nombre científico de *S. Mirificus* no puede ser *nomen vanum*; el Holotipo contiene las características suficientes para la designación de un subgénero como *S. (Stegomastodon)*. (Ibid. 1955).

El género se considera Fósil Guía del Blancano. Su extinción parece más un reemplazamiento filético. (Martin y Guilday, 1967).

Diagnosis de las Primeras Clasificaciones de los Gomphotherios Sudamericanos.

Para las formas Sudamericanas del grupo se tienen un género y una especie tipo (Ibidem. 1980):

Género	Especie Tipo
<i>Teleobunomastodon</i>	<i>T. Chilensis</i>

Teleobunomastodon Revilliod, 1931.

[= *T. Chilensis* Phillipi, 1893;

M. chilensis Phillipi, 1893;

M. bolivianus Phillipi, 1893;

M. tarijensis Ameghino, 1902].

T. chilensis Phillipi, 1893.

Especie Tipo

[= *Mastodon chilensis* Phillipi, 1893;

M. bolivianus Phillipi, 1893;

M. tarijensis Ameghino, 1902].

Mandíbula.- Con vestigios de incisivos (juveniles).

3er. Molar superior derecho (M3).- (1/3) de cresta adicional.

3er. Molar inferior derecho (M/3).- Una cresta adicional.

Deciduo premolar 3 (Dp/3).- Una cresta adicional (Ibid. 1980 a).

Historia Filética.- El género es considerado el más primitivo. La especie *T. Tropicus* se deriva paralelamente de *Stegomastodon ssp.* (Ibid. 1980 b).

Las primeras descripciones (Hoffstetter, 1952; Martin y Gilday, 1967) hacen referencia al Género *Notiomastodon* (Cabrera) y al subgénero del mismo nombre, como sinónimo de *Stegomastodon* (Pohlig y Cabrera) con un Subgénero tipo *N. ornatus* y una especie *N. platensis*; estas últimas unidades taxonómicas son referidas por Madden (1980 b).

Clasificación de los Proboscideos (Gomphotherios) de Sudamérica

Género *Notiomastodon* Cabrera, 1929.
(Hofstetter, 1962; Martin y Gilday, 1967).

Molares.- Doble trébol (Ibid., 1952).
Incisivos.- Con banda de esmalte.

Pleistoceno, S.A.

Subgénero *Notiomastodon* Cabrera, 1929,
[=*Stegomastodon pohlig* y Cabrera, 1929].

Molares.- Desgaste de doble trébol.
Incisivos.- Con banda de esmalte persistente. (Ibid. 1952)

Subgenotipo: *Notiomastodon ornatus* Cabrera, 1924. (Ibid., 1952).

Mandíbula.- Sínfisis corta, sin incisivos.
Incisivos superiores.- Curvados con banda de esmalte lateral, persistente.
Molares.- Bunolofodontos, cónulos accesorios;
desgaste una doble serie de tréboles.
3er. Molar (M3) cúspides alternas.

Pilleit. Inf. Argentina. (Ibid. 1980 b).

***N. platensis* [= *Mastodon superbus* Ameghino, 1888;**

***M. bonaerensis* Moreno, 1888;**

***M. rectus* Ameghino, 1889;**

***M. platensis* Ameghino, 1888]. (Ibid. 1980 b).**

Terceros Molares (M3).- 5 (3/4) crestas.
3er. Molár inferior derecho (M/3).- (3/4) crestas adicionales.
Incisivos.- Sin banda de esmalte lateral.

Dentro de los primeros arreglos al ordenamiento de los Gomphotherios de Sudamérica deben mencionarse los de Simpson (1945) y Hoffstetter (1952) basados en la clasificación de Osborn 1921, 1922, 1923, 1926 y 1936 de nuevos taxa genéricos y específicos nominados para las formas sudamericanas, divididas en 2 grupos genéricos:

1º *Stegomastodon*.

2º *Cuvieronius* (derivado de la especie norteamericana (*C. edensis*) del Plioceno Medio de California.

Por tanto, se hace referencia a dichas descripciones donde se considera a la Familia CUVIERONINAE (Cabrera) sinónimo de la Familia NOTOROSTRINAE (Osborn) y 2 géneros *Cuvieronius* (Osborn) y *Haplomastodon* (Hoffstetter).

Actualmente (Madden, 1980 a) se reconocen 3 género y 5 especies, agrupados dentro de la Subtribu Notiomastodontina.

Subfamilia Cuvieroninae Cabrera, 1929.

[=Notorostrinae Osborn, 1921;

Notiomastodontinae Osborn, 1938]. (Ibid. 1945).

Cráneo.- Deprimido, tipo Stegodontoide.

Incisivos.- Subcirculares (sección) helicoidal (torción) con una banda de esmalte persistente, torcida.

Molares.- Cónulos opuestos;

desgaste de trébol simple. (Ibid. 1952).

N.A. Plioc. Sup.- Pleist. S.A. Pleist. (Ibid. 1945)

Subfamilia Notorostrinae Osborn, 1921.

Diagnóstico.- Brevirrostrós del SE de Norteamérica (Texas) México, Centro y Sudamérica (Región Andina y las Pampas).

Las 10 especies descritas se relacionan a *Eubelodon morrili* Barbour, 1913.

Plioc. Inf. Nebraska.

***Cuvieronius* Osborn, 1923**

[=*Cordillerion* Osborn, 1926;

Mastodon Cuvier, 1824;

Teleobunomastodon Revilliod, 1931]. (Ibid. 1952).

N.A. Plioc. Sup.- Pleist. S.A. Pleist. (Ibid., 1945).

Diagnóstico (Osborn, 1923).- Género nombrado en honor de Cuvier para distinguir al Género *Dibelodon* Cope, 1884. Es aplicable a *M. andium*.

Incisivos.- Redondeados, curvados hacia fuera y hacia arriba; sin banda de esmalte carácter que separa las especies *M. humboldtii* de *M. andium*.

***Mastodon humboldtii* Cuvier**

[=*Mastotherium hydon* Fisher].

Género Tipo

Diagnóstico.- Cráneo deprimido.

Mandíbula.- Sínfisis corta.

Incisivos superiores.- Con banda de esmalte en espiral; recurvados hacia la base, torcidos sobre su eje.

Molares.- Bunolofodontes; doble serie de conos opuestos, internos (molares superiores) y externos (molares inferiores) conos accesorios; oclusión de doble trébol, más grandes en las cúspides del lado opuesto tienen forma elíptica o romboidal. (Ibid. 1952).

***Cuvieronius* sp. Osborn, 1923.**

[=*Cordillerion* Osborn, 1926;

C. hydon Fisher, 1814;

Mastodon andium Cuvier, 1824]. (Simpson, 1955).

Es el género más conocido de los grupos Sudamericanos. (Ibid. 1955).

Nombre propuesto por Osborn (1923) para agrupar a *M. Humboldtii* y especies relativas. (Kurten y Anderson 1980).

Diagnóstico.- Incisivos superiores: Con banda de esmalte en espiral.

Molares.- Forman tréboles secundarios; sin cemento; lófos ligeramente inclinados.

N.A. Plioc. Tardío.- Rancholabreano. (Kurten y Anderson, 1980)

Discusión Sistemática.- Actualmente existe la controversia acerca de *Cuvieronius*, considerado sinónimo de *Teleobunomastodon* (Madden, 1980) debido a que alrededor de la vaguedad de datos acerca del primero, se ha creado una gran confusión en la nomenclatura.

***M. humboldtii* Cuvier, 1806. (Ibid. 1952).**

[=C. hydon Fisher, 1814].

Diagnóstico.- Especie única y válida del género. Todos los nombres referibles a las (34) especies Sudamericanas son sinónimos.

Entre los géneros *Haplomastodon* y *Cuvieronius* se selecciona a la especie Norteamericana *C. bensonensis* que representa la línea conservadora tipo *Cuvieronius*. (Lumen 1970).

***Cordillerion* n. gen. Osborn, 1926.**

Genotipo: *Mastodon andium* Cuvier, 1824.

Reemplaza el nombre de *Dibelodón* que agrupaba a las 2 especies:

M. andium y *M. Humboldtii*.

Diagnóstico.- Cráneo deprimido (como en *Trilophodon*).

Molares.- Braquiodontes. Molares (intermedios).- tri o tetralofodontes; trébol simple del lado interno de los molares superiores y en el lado externo de los molares inferiores.

3er. Molar superior /M3/).- Con (4 ½) lofos. 3er. Molar inferior.- Con (4 – 4 ½) – 5 (1/2) lofos.

Incisivos superiores.- Banda de esmalte ancha y espiralada.

Características observadas en las especies descritas en Norteamérica, México y relativas de Sudamérica.

***Cuvieronius bensonensis* Gidley**

[=*Anancus bensonensis*;

Cordillerion bensonensis;

Stegomastodon;

Haplomastodon waringi].

Molares.- Tetralofodontes, talón consistente de 2 medios lofos;

Ligera retroversión de los lofos; cónulos numerosos, medios y laterales en los valles, surco medio en protolofos y metalofos; espolón serrado en metalofos, doble trébol del lado lingual; alto grado de querodondia, con cemento.

Blancano, Saint Davis, AZ (Lummen, 1970).

Edad y Distribución.- Centroamérica Plioceno Tardío, El Salvador (Stirton y Gealey, 1949). En Sudamérica se considera restringido a las zonas templadas de los Andes de Colombia y Ecuador, NE de Bolivia, NW de Argentina y el litoral de Chile. Se infiere que la especie alcanzó Sudamérica durante el Plioceno Tardío. (Ibid. 1952). Plioceno Tardío y Pleistoceno del SE de Norteamérica y México. (Ibid. 1955).

Historia Filogenética.- Se han descrito 7 especies de Norteamérica y México; *C. bensonensis* (Gidley) *C. gratum* Hay, 1917. *C. anancus* (Hay, 1926) *C. deflocatus* (Hay, 1926) *C. tropicus* Cope, 1884. *C. oligobunis* (Cope, 1893) y la más antigua *C. edensis* (Osborn).

Las especies descritas (Freudenberg, 1921) son sólo representantes del género más parecidas a los anancinae: (Ibid. 1952).

De las especies Sudamericanas (34) consideradas sinónimos no pasan los límites de la variación individual y se incluyen dentro de las siguientes especies:

M. andium, *C. hyodon*, *C. bolivianus* y *C. humboldtii*. (Ibid. 1952).

Género *Haplomastodon* Hoffstetter, 1950. (Madden, 1980 b)

[=*Mastodon* Cuvier, 1817;

Mastodon Proaño, 1894;

Tetrabelodon spillman, 1928; Cope, 1884;

Stegomastodon Pohlig, 1912; Cabrera, 1929;

Bunolophodon Spillman, 1928; 1931;

Cuvieronius Osborn, 1923, 1936;

Stegomastodon (*Haplomastodon* s. gén. Nov.) Hoffstetter, 1950 b].

***Haplomastodon waringi* Holland, 1920.**

[=*Mastodon waringi* holland, 1920;

M. chimborazi Proaño, 1922;

Bunolophodon ayorae Spillman, 1931;

Notiomastodon vidali Castellanos].

Diagnóstico: Cráneo.- Relativamente más alto, tipo Elefantoide.

Vértebras (Atlas y Axis).- Sin forámenes transversos (carácter visto en *H. Chimborazi*) comparable con *Stegomastodon*.

Mandíbula.- Sinfisis corta.

Incisivos superiores.- Ligeramente curvados; oval (sección) torción hacia la derecha (juveniles) recurvados (adultos) helicoidal; sin esmalte (adultos).

Incisivos inferiores.- Vestigiales o ausentes juveniles.

Molares.- Bunolofodontos, lofos opuestos y ligeramente alternos; desgaste de doble trébol; últimos molares tetralofodontes. (Ibid. 1952).

Molares intermedios.- Deciduo premolar 4 (dpm4) y 2º Molar (m2) trilofodontos, cíngulum posterior y anterior, cúpula, no forma un 4º lofo; cada lofo con cúspides; prérito externo (molares inferiores) prérito interno (molares superiores),

3er. molar (m3).- Tetralofodonto; cónulos adicionales posteriores al 5º lofo; préritos forman trébol; póstritos simples sin cónulos; cúspides posteriores con alternancia moderada, conos poco desarrollados forman tréboles con el desgaste. (Ibid. 1952; Harrison, 1972).

Edad y Distribución.- Pleistoceno Superior. Litoral Ecuatoriano. Sudamérica (Ibid. 1952).

S. gen. *Haplomastodon* Hoffstetter, 1952.

***Masthodon chimborazi* Proaño, 1922.**

Subgénero Tipo

[=*Mastodon andium* Cuvier, 1824; Branco, 1893;

***M. humboldti* Cuvier, 1824;**

***Bunolophodon ayora* Spillman, 1928;**

***Tetrelodon ayora* (Spillman) Cabrera, 1929;**

***B. postremus* Spillman, 1931;**

***Cuvieronius postremus* (Spillman) Osborn, 1936)**

***Stegomastodon ayorae* (Spillman) Hoffstetter, 1948;**

***Stegomastodon (Haplomastodon) chimborazi* (Proaño) Hoffstetter, 1950].**

Diagnóstico.- Vértebras (Axis): Sin agujeros transversos.

Cráneo.- Tipo Elefantoide.

Mandíbula.- Sínfisis corta; canal alargado que termina en dos puntas separadas por una escotadura.

Incisivos superiores.- Cuadrilongos (sección) cóncavos, verticalmente ovales; disminuyen de la base a la punta; las puntas son convergentes poco curvadas o recurvadas hacia arriba un poco divergentes, torción hacia delante sin banda de esmalte (adultos).

Molares.- Con tubérculos posteriores.

Primer Molar superior derecho (M1).- Trilofodonte con tubérculos que forman un talón rudimentario, 2 tubérculos dentro de los valles, trébol simple ó doble.

2º Molar inferior derecho (M/2).- Convexo a cóncavo, trébol simple.

3er. Molar superior derecho (M3).- Tetralofodonte a pentalofodonte con tubérculos, lófos anteriores, lóbulos internos, trébol simple que forma un trébol rudimentario.

3er. molar inferior derecho (M/3).- Largo, curvado, borde externo cóncavo; pentalofodonte con talón, lófos anteriores alternos entre los lóbulos, pétritos

forman trébol, póstritos formados por la reunión de 2 ó 3 conos, cónulos accesorios.

Edad y Distribución.- Pleistoceno Temprano (3er. Interglacial Puninien) región Andina del Ecuador, Sudamérica. (Ibid. 1952).

Filogénia y Diagnósis de la Clasificación de las Especies Norteamericanas del Género *Mammuthus* (ELEPHANTIDAE).

La Familia ELEPHANTIDAE con una Subfamilia Elephantinae, reúne 4 Géneros:

Elephas, Primelephas, Loxodonta y Mammuthus. (Ibid. 1973).

Mammuthus, incluye 4 especies o estados sucesionales del género considerados válidos para Norteamérica. (Idem. 1973).

De acuerdo a su Correlación Filética, son los siguientes:

M. meridionalis

M. imperator

M. columbi

M. primigenius.

A partir de la distinción de las especies norteamericanas del grupo, *M. Imperator*, ha sido reportado dentro del registro fósil de México como especie tipo por Osborn, 1921, referido (Idem. 1973).

Asimismo, *M. columbi*, aparece como sinónimo de *Elephas* (Apéndice 1 Fichero Bibliográfico I) sin embargo como ya se ha mencionado, errores en la nomenclatura son el resultado de la confusión en la interpretación respecto a los linajes en términos de estados evolutivos, desarrollados en Norteamérica.

En este capítulo se usan los más recientes arreglos a la clasificación de los Mammoths de Norteamérica (Idem. 1973; Agenbroad, 1991) y se incluye la sinonimia de géneros y especies conocidos para sustentar las enmendaciones a la nomenclatura dentro de la presente compilación.

Familia ELEPHANTIDAE Gray, 1821.

Diagnóstico:

Molares.- Serie de placas de esmalte planas, orientadas verticalmente; al desgastarse se forman cavidades que se rellenan de dentina y cemento; cada placa compuesta de una capa de esmalte, el cemento cubre las superficies externas e internas de las coronas de las placas y llena los espacios entre ellas.

Una secuencia de 6 molares se desarrollan en cada mandíbula, cada molar es más grande que el precedente tanto en tamaño como en número de placas.

La parte anterior del diente se desgasta antes que se forme la parte posterior.

La raíz se reabsorbe y la capa de dentina y esmalte desgastada, se rompe y es tragada o excupida; cuándo la última placa se desgasta el animal no puede masticar y muere.

Los 2º y 3er. molares superiores (M2 o M3).- Erupcionan en un ángulo de (45°).

Los terceros molares inferiores (M3).- Erupcionan en un ángulo más bajo (Kurten y Anderson, 1980).

Historia Filética.- El ancestro intermedio de los ELEPHANTIDAE se encuentra entre los Gomphotherios de Africa. La dentición muy especializada de *Stegolophodon* en dirección de *Stegodon* sirvió como tipo basal de los Elefantes (Ibid. 1973).

Linajes y/o Estados Evolutivos de Mammuthus (ELEPHANTIDAE).

En general se considera que la filogenia de las especies se reconstruye por inferencia, sobre la base de datos estratigráficos y de distribución, así como de la interpretación de las diferencias en el registro fósil de taxones superiores e inferiores. (Dobshanzky, 1983):

En los taxones superiores, se encuentran patrones similares a los de la especiación.

En los taxones inferiores, se intenta reconstruir la secuencia evolutiva a través de linajes.

La clasificación de las especies fósiles, se basa en diferencias morfológicas (Morfoespecies) así, el establecimiento de filogénias trata de reconstruir secuencias morfológicas.

El conocimiento de los linajes de Mammoths en Norteamérica y su distribución, se finca sobre las bases de la evolución de otros linajes, relacionados a formas conocidas en el Viejo Mundo

Se infiere que los términos genéricos y específicos dentro de la nomenclatura, representan linajes evolutivos y estados evolutivos dentro de un solo linaje, respectivamente.

Filogénesis de los ELEPHANTIDAE e Historia Filética de *Mammuthus* (Maglio 1973).

Filogénesis

1er. Linaje: *Loxodonta* Africa (Plioc. Med. Rec.) *L. africana* (Blumenbach). (Sahara, AF.)

2o. Linaje: *Elephas* (Plioc. Tem. Rec.) desarrolló 2 grandes líneas una en Africa y Europa (Pleistoceno) y la otra emigró al S. de Asia (Pleist. Temp.) compitió con los Stegodontes y Gomphotherios, dió origen al Elefante Asiático *Elephas maximus* Linnaeus.

3er. Linaje: *Mammuthus* Africa (Plioc. Temp. Pleist. Temp.)
Europa y Asia (Pleist. Temp. Holoc. Temp.) Norteamérica
(Irvingtoniano Temp. Holoc. Temp.).

Historia Filética

La intensa presión de selección, cambios vegetacionales y la competencia con *Elephas* causaron variaciones en el linaje de los Mammoths, tales como adaptaciones en el cráneo y en la dentición. (Ibidem. 1980).

Se considera a los Mammoths del Hemisferio Norte parte del Género *Elephas*. Las 4 especies (*M. Primigenius*, *M. jeffersoni*, *M. Imperator* y *M. columbi*) del Pleistoceno Tardío de Norteamérica son morfológicamente distintas y presentaron una amplia distribución. (Martin y Gilday, 1967).

Las especies del Pleistoceno de Norteamérica están morfológicamente relacionadas al estado *M. Meridionalis* (Pleistoceno de Europa. (Ibid., 1973).

Todos los Mammoths se incluyen dentro del Género *Mammuthus*. De las 16 especies del género para Norteamérica descritas (Osborn) se reconocen 4 especies o estados agrupados en 3 géneros distintos; cada uno de los cuales, representa una serie de poblaciones sucesionales con cambios evolutivos, progresivos (adaptaciones en el aparato masticario) paralelos al linaje de los Mammoths de Europa. (Ibid. 1973).

"...las especies las cuales, representan segmentos a lo largo de un continuum filético son arbitrarias".

El registro completo de poblaciones transicionales, es arbitrario porque limita las especies de Mammoths.

"En el caso de los Mammoths Europeos, la separación de Taxa distintos de los Norteamericanos es menos satisfactoria y la identificación de un espécimen individual no es siempre claro. Es más importante colocar cualquier muestra dentro de la secuencia evolutiva que ponen un nombre formal a ésta".

Subfamilia Elephantinae Gill, 1872.

[=Elephantina Bonaparte, 1838] (Ibid. 1945).

Pleist.- Rec. AF., AS., Pleist. EU. N.A.

Dentro de esta categoría taxonómica, se reúnen 4 géneros:

Elephas Linnaeus, 1758, (Ibid. 1973)

Primelephas Maglio, 1970 b.

Loxodonta Cuvier, 1825

Mammuthus Burnett, 1830.

***Elephas* Linnaeus 1758. (Ibid. 1973).**

Género Tipo

Características Generales

Molares.- Coronas bajas y altas; placas numerosas sin fisura media; columnas atrás de algunas placas (primeras especies)

fusionadas dentro de las placas (últimas formas).

Espesor del esmalte.- Medio a delgado.

Mandíbula.- Sinfisis corta con pequeños incisivos (formas primitivas). (Ibid. 1973).

Mioc. Tardío.- Rec. AF. Plioc. Med. Rec. EU. AS. Pleist. Medio.- Tardío, N.A.

***Mammuthus* Burnett, 1872**

[=*Mammonteus* Camper, 1788; Osborn, 1924;

s. gen. *Paralephas* Osborn, 1924;

s. gen. *Archidiskodon* Pohlig, 1888;

s. gen. *Metarchidiskodon* Osborn, 1934] (Ibid. 1945).

[=*Mammuthus* Burnett, 1830.

(*E. primigenius*) *Dicyclotherium* St. Hillaire, 1837.

(*E. primigenius*) *Cheirolites* von Meyer, 1848.

(*E. primigenius*) *Archidiskodon* Pohlig, 1888.

(*E. meridionalis*) *Paralephas* Osborn, 1924

(*E. jeffersonii*)]. (Ibid.1973).

Pleist. AF. EU. AS., N.A. (Ibid. 1945).

Plioc. Tardío.- Pleist. Temp. AF. Pleist. Temp.- Sobrec. EU., AS. Pleist.

Med.- Subreciente. N.A. (Ibid. 1973).

Características Generales

Molares.- Dececen en amplitud con el incremento de placas.

Tercer Molar derecho (M3).- (8 a > 30).- Incremento en el diámetro mesodistal de las placas (lo que produce el incremento de la Frecuencia Laminar (FL) en las últimas especies).

Esmalte.- Adelgazamiento del espesor del esmalte de las placas e incremento de la altura de la corona comparado con la amplitud.

Variaciones de la Morfología Dental

Formas Primitivas:

Molares.- Estrechos.

Figuras de desgaste del esmalte.- Contorno dentado e irregular con pliegues medios.

Placas.- Gruesas y ampliamente espaciadas.

Frecuencia Laminar (FL).- 3er. Molar derecho (M3); (3.0).

Espesor del Esmalte (EE).- 3er. Molar derecho (M3); (5.5)

Esmalte.- Dentado.

Corona.- La altura se incrementa de (75%) (primeras formas) a (30%) (últimas formas).

Mandíbula.- Sínfisis muy retractada; cuerpo corto; coronoide bajo; cóndilos redondeados (muy posteriores) sin incisivos.

Incisivos superiores.- Largos, fuertemente curvados y torcidos en espiral.

Formas Progresivas.

Terceros Molares.- (M3) Número de Placas: (27) delgadas y estrechamente espaciadas.

Frecuencia Laminar (FL).- (11.0)

Espesor del Esmalte (EE).- (1.0)

Forma del Esmalte.- Acanalado externamente, arrugas pequeñas e irregulares.

Mandíbula.- Cóndilos en posición anterior.

Edad y Distribución.- *Mammuthus* apareció en Norteamérica en el Irvingtoniano Tardío (1.5 millones de años). Fue una de las formas más importantes y abundantes en el Nuevo Mundo, durante el Pleistoceno. (Lindsay, et. al. 1972, 1975).

El género comprende formas emigrantes de Eurasia a Norteamérica, conjuntos nuevos pero ecológicamente similares a las formas de ambos continentes y muy distintos a los Mastodontes (GOMPHOTHERIDAE) un grupo anterior que arribó a Norteamérica en una primera migración, durante el Mioceno Tardío. (Simpson, 1947).

Los Mammoths cruzaron el Estrecho de Bering durante el Villafranquiano Tardío, para surgir en las faunas del Irvingtoniano (Kansas y Nebraska) (Idaho, 1.3 millones de años) este último considerado como el primer registro del grupo. (Ibid. 1973).

Sin embargo, se infiere que durante un segundo evento de dispersión previo, hace (1.8 millones de años) el Mammoth entró a Norteamérica y simultáneamente el género *Equus* (los Caballos) llegaron a Africa. (Lindsay, et. al. 1980).

Las especies o estados sucesivos *M. Imperator* (Pleistoceno Temprano-Medio, Europa y N.A.) y *M. columbi* (Pleist. N.A.) se consideran exclusivas del Pleistoceno Tardío (Rancholabreano) de Norteamérica; asimismo, *M. primigenius* (Pleist. Tardío, Eurasia y Wisconsiniano, N.A.) procede de una segunda migración del grupo a Norteamérica. (Ibid. 1973). (Idem. 1980).

Historia Filética.- Desde que los Mammoths llegaron a Norteamérica hace (1.5 y/o 1.3. millones de años) numerosas especies, han sido referidas a *M. meridionalis*, habitante de las planicies de Eurasia hasta Norteamérica durante Irvingtoniano Temprano al Medio; ésta especie se considera el ancestro del *M columbi* (N.A.) y de *M. armeniacus* (Europa). (Kurten y Anderson, 1980).

Referente al gran número de especies y subespecies descritas, propuestas para miembros del grupo, se ha examinado (Ibid. 1973) la diversidad de las especies consideradas como válidas que parecen representar estados sucesionales a lo largo de un solo linaje.

Relación de los Taxa de *Mammuthus* válidos para el Pleistoceno de Norteamérica y la ocurrencia de las formas del grupo en México.

***Mammuthus meridionalis* (Nesti) 1825).**

[=*Elephas meridionalis nesti*, 1825;

Archidiskodon Hay, Barbour, 1915;

A.haroldcooki Hay, 1928; Hay Cook, 1930;

A. Meridionalis nebrascensis Osborn, 1932]. (Ibid. 1973).

Pleist. Temp.- Medio. EU. N.A.

Características Generales

Molares.- Amplios,. Placas.- Delgadas, espaciadas.

3er. Molar (M3).- Número de Placas (11-14).

Frecuencia Laminar (FL): (3.5-7.7).

Espesor del Esmalte (EE).- (2.4-4.0).

Corona.- Alta (10 a 60%) en relación con la amplitud.

Presenta una expansión media, conspicua en forma

Lozangeada (*Sinus Loxodonta*) en cada cresta de los molares desgastados.

Incisivos.- Masivos más rectos que las formas progresivas de Mammoths.

Mandíbula.- Proceso sinfisial anterior, bien desarrollado.

(Kurten y Anderson, 1980).

***Mammuthus imperator* (Leidy) 1858.**

[=*Elephas imperator* Leidy, 1858; 1869;

E. exilis Stock y Furlong, 1928; Stock, 1935;

A. sonorensis Osborn, 1929]. (Ibid. 1973).

Pleist. Med. N.A. SE y W de E.U., México (Idem. 1973).

Molares.- Coronas bajas.

Número de Placas.- (de 10 a 13).

Esmalte.- Más delgado que en otras especies Norteamericanas.

Frecuencia Laminar.- FL (4 – 4.5).

Diagnóstico.- El taxón no puede ser separado de la especie *M. meridionalis*.

La especie *M. imperator* (Nebraska) no permite establecer una diagnóstico adecuada. El Neotipo de Guadalajara, Jalisco, México Osborn, 1921, establece claramente el concepto de esta especie.

Historia Filética.- Un gran número de especímenes procedentes del Sur de Estados Unidos y México, han sido referidos a *M. imperator*, los molares en esta especie son comparables a *M. armeniacus* de Europa. Ambos taxa, se derivan de la especie Norteamericana *M. meridionalis*, la cual, tiene reconocimiento específico.

Las especies del Pleistoceno (Irvingtoniano) del Este de Estados Unidos, representan estados sucesivos; la graduación morfológica, se observa en el incremento del número de placas en los terceros molares (M3) de (16-19) placas como en la forma progresiva *M. columbi*. (Idem. 1973).

***Mammuthus columbi* (Falconer) 1857).**

[=*Elephas columbi* Falconer 1857; 1863;

***E. jeffersoni* Osborn, 1922;**

***E. roosevelti* Hay, 1922;**

***E. washingtoni* Osborn, 1923;**

***Parelephas progressus* Osborn, 1924; 1922;**

***E. exilis* Hay, 1924;**

***E. florindanus* Osborn, 1929]. (Idem. 1973).**

[=*E. maibeni* Barbour, 1925;

***A. sonorensis* Osborn, 1929] (Kurten y Anderson, 1980).**

Pleistoceno Tardío, N.A.

Diagnóstico.- La especie más progresiva del Pleistoceno Tardío. El reconocimiento de subestados se basa en el incremento del número de placas en los molares.

Cráneo.- Alto y amplio; rostrum corto.

Molares.- Cortos y amplios.

3er. Molar (M3) Número de Placas (NP).- (16-18) (5-8/100 mm).

Espesor del Esmalte (EE).- (2.5-3.2).

Incisivos.- Largos, divergentes y grandemente curvados. (Ibid. 1980).

Las mayores tendencias evolutivas a lo largo de la línea filética *M. columbi* a *M. jeffersoni* se encuentran en el incremento del número de placas y la frecuencia laminar, lo que refleja un estrechamiento de las placas y un adelgazamiento del espesor del esmalte.

***M. jeffersoni* Osborn, 1922;**
[=*E. jeffersoni* Osborn, 1923]. (Idem. 1973).
[=*E. roosevelti* Hay, 1922;
E. washingtoni Osborn, 1923;
E. exilis Stock y Furlong, 1928;
E. florindanus Osborn, 1924;
Parelephas progresus Osborn, 1924]. (Ibid. 1980).

Sangamon, Wisconsin, (Idem. 1973).

3er. Molar (M3).- Número de Placas (20-24).
Frecuencia Laminar.- (7-9).
Espesor del Esmalte.- (1.5-2.0).

Historia Filética.- El estado progresivo de *M. jeffersoni* es considerado como una especie politípica; una raza del Norte, modificada por el alimento de las regiones Boreal y de la Tundra. No puede ser separado taxonómicamente de los estados más tempranos (*M. primigenius*). (Idem. 1973).

La especie *M. jeffersoni* corresponde a la Línea Terminal de *M. meridionalis*, llamada erróneamente *M. columbi*, (Ibid. 1980).

Edad y Distribución.- Presenta una amplia distribución y abundancia. Se considera una forma habitante de praderas abiertas. Se ha reportado de numerosas localidades del SW de Canada, E.U. y México.

Dataciones de Radiocarbono sugieren una Edad de (11 310+-246 años) (Clovis) a (11 160+-500 años) en directa asociación con el hombre. Su extinción ocurrió hace (11 000 años) entre otros factores a causa de los cambios climáticos y de la variación de la vegetación.(Bosques a Pastizales). (Ibid. 1980).

***Elephas exilis* Stock y Furlong, 1928.**

[=*M. jeffersoni exilis*]. (Ibid. 1980).

Cráneo.- Largo, amplio, cóncavo anteriormente; región orbital prominente.

Mandíbula.- Sífnisis ligeramente curvada hacia abajo.

3er. Molar (M3).- Númeo de Placas (20-24).

Frecuencia Laminar.- (5-7).

Espesor del Esmalte.- (1.5-2.0) carácter visto en *M. primigenius*.

Su estatura reducida (altura de la escápula) se atribuye a su aislamiento Insular.

Edad y Distribución.- En los casos de Elefantes "Enanos" insulares, se ha sugerido que llegaron con las mareas bajas, durante los períodos glaciares.

Las formas insulares no desaparecieron antes de la llegada del hombre.

Islas de Santa Rosa y San Miguel, California, E.U., (Martín y Gilday, 1967).

***Mammuthus primigenius* Blumenbach 1799.**

Especie Tipo

[=*Elephas primigenius* Blumenbach, 1803;

E. jacksoni Mather, 1838;

E. americanus De Kay, 1842] (Idem. 1973).

Pleist. Eurasia. Glaciación de Wisconsin, N.A. (Alaska, Canada, NE E.U.).

Molares.- Incremento en el número de placas extremadamente delgadas, apretadas.

3er. Molar (M3).- Número de Placas (20-27) (9-13/100 mm).

Frecuencia Laminar.- (7-12) sin enlaces medios de esmalte finamente rayado.

Espesor del esmalte.- (1-2 mm).

Altura de la Corona.- (50-150%) más grande la amplitud;

Cubiertos de cemento. (Ibid. 1980).

Edad y Distribución.- Es el más avanzado estado de la Evolución de los Mammoths.

Habitantes de la Tundra y Taiga de las regiones del Norte de Eurasia y de Norteamérica.

La especie cruzó Beringia (Rancholabreano Temprano) y se dispersó hacia el Sur hasta Canadá y al N. de E.U. Reportes más australes son probablemente referibles a *M. jeffersoni* (Pleistoceno Tardío). (Ibid. 1980).

Datos de Radiocarbón sugieren una variación de Edad de (32,700+980 a 15,380+-300).

Los Mammoths se extinguieron hace aproximadamente (11,000 años). (Ibid. 1980).

Discusión Sistemática

La Clasificación Taxonómica Evolutiva

En general la clasificación taxonómica, requiere del almacenamiento de información de una manera viable para su manejo eficiente (Mayr, 1979):

1° Revisión de la definición del término "Clasificación" (Ibid. 1979):

"...el ordenamiento de las especies dentro de grupos basado en su similitud y relaciones", resulta el desacuerdo acerca de los términos "Similitud" y "Relaciones".

Tradicionalmente en Taxonomía se intentaba establecer "Grupos Naturales" ó "Grupos con Afinidad Natural"; sin embargo, el conflicto puede ser manejado sobre la base de las 5 teorías taxonómicas:

Esencialismo, Nominalismo, Empiricismo (estas teorías ya han perdido significado) y Cladística (teoría en la cual, los organismos deben ser clasificados de acuerdo a un ancestro común en donde el *status* depende de la posición en algún punto del árbol filogenético) y la Clasificación Evolutiva. (Ibid. 1979).

La Teoría de la Clasificación Evolutiva, propuesta por Darwin, se basa en un ancestro común y la subsecuente divergencia; trata de inferir relaciones basadas en la similitud, tales como grupos de especies que estén más estrechamente relacionadas o que sean genéticamente más similares entre ellas con respecto a especies de otros grupos (Genética Sistemática). (Ibid. 1979).

2º Referente a la utilidad de la Teoría de la Clasificación (Ibid. 1979) debe revisarse el término Filogénia, el cual, trata de "la creación de niveles de programación de información y la sobrevivencia de los más áptos".

La clasificación debe servir como un "Sistema de Referencia General", el método sintético o evolutivo que combina tanto la cladística como la fenética, establece que:

"...una reconstrucción de la filogenia debe proceder a la construcción de una clasificación...", "grupos no compuestos de descendientes de un ancestro común tienen poco valor".

Acerca del Método Taxonómico y la Teoría de la Evolución:

"...una buena clasificación está basada en una multitud de caracteres y es la única forma probable para explicar que dos organismos coincidan en la mayoría de sus características y atribuir esta concordancia a descendientes de un ancestro común".

"El Método Filogenético se basa en este razonamiento".

¿De qué manera debe evaluarse ésta información para la construcción de una Clasificación?

La Clasificación Taxonómica del Grupo de los Proboscídeos, trata de la definición y el establecimiento de unidades evolutivas (linajes de especies) (Maglio, 1973) y es concniente con la determinación los rangos estratigráficos de los taxa fósiles.

Sin embargo debe considerarse el punto de vista de la Biología Molecular para el entendimiento de la Evolución y de la diversificación de la vida a este nivel (Runnegar, 1988):

"La diferencia principal, entre materiales biológicos y geológicos se explica simplemente en términos moleculares".

"En el material geológico, cada átomo está unido covalentemente a otros átomos en todas direcciones". "En los materiales biológicos, las uniones covalentes, ocurren en cadena de polímeros lineares; las otras uniones son débiles".

"Así, obtenemos 2 fuentes principales de conocimientos:

Una derivada de los genes de los organismos vivos y otra de las moléculas extraída de los fósiles contenidas en las rocas".

"...la información almacenada es importante porque puede ser manipulada y es un medio efectivo para examinar la Historia de los organismos contenidos en el Registro Fósil".

Por ello, la Clasificación Taxonómica Evolutiva (Ibid. 1979) debe tener en cuenta otras variables para la construcción de la clasificación y valorar las evidencias antes de llegar a conclusiones al calcular el material biológico:

"...se pregunta ¿qué papel juega un taxón superior en la economía de la naturaleza?", "...se considera a la naturaleza del rompimiento adaptativo el cual, da origen al taxón".)(Ibid. 1979).

"...una clasificación que utiliza toda la información potencialmente visible, es más informativa, más productiva, refleja más verdaderamente la evolución que una clasificación que arbitrariamente se restringe asimismo, únicamente a la información provista por el patrón de ramificación". (Ibid. 1979).

"Una buena clasificación de un grupo no puede ser imaginada, sin una buena reconstrucción de su Filogénia... que incluya: "...el establecimiento del patrón de ramificación de varias líneas filéticas y un cladograma". (Ibid. 1979).

Sin embargo, "El agrupamiento cladístico, presenta muchas dificultades..." "algunas veces no hay suficientes caracteres apomorfos (derivados) viables o existe la duda acerca de cual de los dos caracteres alternativos plesiomorfo (ancestral) ó cual es el derivado...".

"La Cladística produce una clasificación la cual, es menos viable para servir como un sistema de referencia general que la clasificación evolutiva porque ambas tienen un pobre contenido de información".

"La Taxonomía Evolutiva debe pesar la información de ambas fuentes..." "...para llegar a una conclusión que puede ser subjetiva pero la cual, refleje la Historia Evolutiva, más precisamente y con un significado biológico". "...que ponga atención en los eventos de la Historia Evolutiva...".

"...de gran importancia para el rango de los taxa que la sola separación de líneas filéticas", "que tienda hacia la evidencia morfológica".

De lo anterior se infiere que la Clasificación Taxonómica, trata del establecimiento de un ancestro común y de la diversidad de formas relacionadas, sobre la base de la comparación y analogía para ser usada como referencia.

Así, la estructura de una clasificación contiene la información tanto de la filogénesis de un grupo, cuanto del agrupamiento de caracteres ancestrales y derivados (Cladogénesis).

Acerca del origen de la información, el registro fósil, provee los materiales Biológicos y Geológicos de los cuales, puede tenerse información para la construcción de una clasificación.

Dentro de la clasificación Taxonómica, las variables (el cambio evolutivo) deben interpretarse desde el punto de vista genético. (Ibid. 1979).

La selección natural que produce la Adaptación:

“¿Cómo puede la Selección Natural romperla?”

“...debemos estar seguros que esos caracteres no tienen importancia adaptativa...”,
“lo que debe determinarse son otras funciones de los genes que producen los llamados caracteres neutrales”.

“...las mutaciones no pueden estar relacionadas con las adaptaciones que han sido adquiridas repetidamente a través de líneas evolutivas separadas”.

Esta cuestión confunde mutación con fenotipo...”.

“...ya que es muy diferente la evolución paralela que tiene bases genéticas idénticas”.

“...fenotipos similares pueden estar contruidos por diferentes bases genotípicas”.

“La selección tiene un extraordinario poder de dirigir la variación en la dirección correcta”.

Por tanto, la utilidad de la información es subjetiva y es el resultado de la creación de linajes (familias) y de especies, las cuales en la clasificación dependen, además de su ubicación en las unidades de tiempo cronoestratigráfico y geocronológico.

Los Cambios a la Clasificación Taxonómica La Síntesis Evolutiva, El Registro Fósil de México

Y

la Historia Filogenética de los Proboscídeos

A causa de todas las innovaciones a la Clasificación de los Proboscídeos (desde Osborn y Simpson, hasta Maglio, Madden y Agenbroad) de Norteamérica con algunos supuestos no plausibles (como es el caso de las descripciones erróneas y ó la falta de ellas para la ocurrencia de las formas del grupo para México) argumentados a través de este trabajo, la Historia Filética del grupo soporta la evidencia de la Síntesis Evolutiva y trasciende el campo especulativo que prevalece desde los primeros estudios.

Los diferentes arreglos a la Clasificación consistentes en la definición de los taxa superiores (familias) representados en el Registro Fósil de Norteamérica del Mioceno Medio al Pleistoceno Tardío, permiten la delimitación de los taxa inferiores (géneros y especies) y facilitan con ello, el manejo de la información.

El ordenamiento en su conjunto, se basa en el mismo principio evolutivo de la agrupación de descendientes a partir de ancestros comunes, sobre la base de sus características morfológicas, de acuerdo a la práctica taxonómica.

De la clasificación más actualizada de los Proboscídeos de Norteamérica, compilada en el presente trabajo, se tiene la siguiente información, la cual, se utiliza como base para reorganizar la composición de las Faunas del grupo referidas para México:

Los datos Geocronológicos y Estratigráficos así como la delimitación de los Taxa (superiores e inferiores) basada en las características morfológicas (Morfoespecies) se encuentran contenidos en la Clasificación de Simpson (1945; 1955).

Nuevos arreglos a la clasificación (Supra cit.) del grupo para Norteamérica se encauzan en Maglio (1973), Madden (1980) y Agenbroad (1984-1991).

Los Taxa de Probocídeos referidos para Plioceno-Pleistoceno de México (Tabla 13) se reúnen de acuerdo al ordenamiento siguiente:

2 Subórdenes:

MAMMUTOIDEA
GOMPHOTHEROIDEA

3 Familias:

MAMMUTIDAE
GOMPHOTHERIDAE
ELEPHANTIDAE

3 Subfamilias:

Rhynchotherinae
Gomphotheriinae
Elephantinae

1 Tribu:

Gomphotherinii

1 Subtribu:

Notiomastodontinae

6 Géneros:

Mammutus
Mammut (Mastodon)
Stegomastodon
Rhynchotherium
Cuvieronius (?)
Gomphotherium

3 Especies:

Mammuthus imperator
Mammuthus columbi
Mammut (Mastodon) americanum

La relación de la Historia Filética, Edad y Distribución del complejo taxonómico (Fig. 2) resultado de la organización de los taxa de referencia, documenta esquemáticamente una porción del desarrollo evolutivo de estas formas en Norteamérica y que alcanzaron México, durante el Cenozoico Tardío.

El modelo explicativo o un esquema más bien didáctico no implica el punto de vista de los autores consultados; las evidencias sugeridas, servirán para mejorar el bosquejo presentado aquí.

El siguiente paso, sería determinar que otra información se encuentra contenida o queda por descubrirse, dentro de la nomenclatura sustentada a través de este trabajo que pueda servir para ser revisada o producida en función de la nominación de especies y su significado estratigráfico, taxonómico y evolutivo.

Tabla 13.

Clasificación Taxonómica
De los Proboscídeos Fósiles de México
 Basada en la Clasificación Taxonómica para Norteamérica

SUBORDEN

FAMILIA	SUBFAMILIA	Tribu	Subtribu	GENERO	ESPECIE
MAMMUTOIDEA					
MAMMUTIDAE					
				<i>Mammuthus (Mastodon)</i>	
				<i>americanum</i>	(4)
GOMPHOTHEROIDEA					
ELPHANTIDAE					
	ELEPHANTINAE				
				<i>Mammuthus columbi</i>	(4)
				<i>M. imperator</i>	(3)
GOMPHOTHERIDAE					
	RHYNCHOTHERINAE				
				<i>Rhychotherium</i>	(1)
		Gomphotherinni			
				<i>Gomphotherium</i>	(1)
		Notiomastodon-			
		Tinae			
				<i>Stegomastodon</i>	(1)
				<i>Cuvleronius (L)</i>	(1)

Edad: (1) Plioceno Temprano. (2) Plioceno Tardío. (3) Pleistoceno Medio. (4) Pleistoceno Tardío.

REFERENCIAS: Simpson, 1945; 1955; Maglio, 1973; Madden, 1980; Agenbroad, 1991.

Fig. 2 a.

Historia Filética Sintética
Edad y Distribución
de los Mastodontes, Gomphotherios y Mamuths
de México en Relación con la Faunas
de Proboscídeos de Norteamérica

E R A*	E P O C A	Edad Relativa**	Edad Absoluta**	Estimación de los Niveles de de divergencia de los Taxa Filéticos de la Familia MAMMUTIDAE, dentro del Rango Estratigráfico conocido para el grupo en Norteamérica.
		Holoceno (Reciente)	.0	
				Extinción
C	P	Wisconsiniano	0.03	
	L	(Glaciación)		
	E			
E	I		0.015	
	S	Tardío Rancholabreano	0.025	
	T		0.04	
	O		0.05	
N	C	Medio	0.08	
	E			
	N	Tardío	0.09	
	O	Irvingtoniano	1.5	
O			1.9	
		Pre		
		B	2.0	
		L Tardío	2.6	
Z	P	a	2.7	
	L	n	3.2	
	I	c	3.5	
	O	Tardío a	4.2	
O	C	n		
	E	Medio O Temprano		
	N			
	O	Tardío	4.8	Mastodon americanum (3) (9)
		Hemphilliano	6.0	↑
I		Temprano	9.0	
		Tardío		
		Clarendoniano	9.2	Pliomastodon Miomastodon (8) (9)
C			10.0	↙ ↘
	M			
	I	Barstoviano	15.0	
	O	Tardío		Mammut (Mastodon) ↑ (2) (4) (5)
A	C			
	E			↙ ↘
	N	Medio		MAMMUTIDAE (2) (3) (6)
	O			

Edad y Distribución
de los Mastodontes, Gomphotherios y Mamuths
de México en Relación con la Fauna
de Proboscídeos de Norteamérica

E R A*	E P O C A	Edad Relativa**	Edad Absoluta***	Estimación de los Niveles de de divergencia de los Taxa Filéticos de la Familia GOMPHOTHERIIDAE, dentro del Rango Estratigráfico conocido para el grupo en Norteamérica.
		Holoceno (Reciente)	.0	
C				Extinción
	P	Wisconsiniano	0.03	
	L	(Glaciación)		
	E			
E	I		0.015	
	S Tardío	Rancholabreano	0.025	
	T		0.04	
	O		0.05	
N	C Medio		0.08	
	E			
	N	Tardío	0.09	
	O	Irvingtoniano	1.5	
O	Temprano		1.9	<i>S. elegans</i> (6) ↑↑
	Pre	B	2.0	<i>T. chilensis</i> (6) ↑↑ <i>T. sp. nov.</i> (6) ↑
		I Tardío	2.6	<i>T. tropicus</i> (6) <i>S. successor</i> (6) ↑↑
Z	P	a	2.7	
	L	n	3.2	<i>S. mirificus</i> (6) ↑↑
	I	c	3.5	
	O Tardío	a	4.2	
O	C	n		
	E Medio	O Temprano		<i>g. nov. sp. nov.</i> (6) ↑↑
	N			
	O	Tardío	4.8	
		Hemphilliano	6.0	
I		Temprano	9.0	<i>T. edensis</i> ↑↑ <i>T. brewsterensis</i> (6) <i>S. rotundensis</i> (6) <i>Teleobunostodon</i> (6) <i>Stegomastodon</i> spp. (6) ↑↑
				↑↑ ↑↑
				<i>Cuvieronius edensis</i> ? ↑↑ (1) (3)
		Tardío		
		Clarendoniano	9.2	↑↑ <i>Gomphotherium</i> (3) <i>Rhynchotherium</i> (1) (3) (4) (6)
C	Temprano		10.0	↑↑ ↑↑
				↑↑
	M	Barstoviano	15.0	↑↑ GOMPHOTHERIIDAE (3)
	I Tardío			
A	O			
	C			
	E Medio			
	R			

Historia Filética Sintática
Edad y Distribución
de los Mastodontes, Gomphotherios y Mamuths
de México en Relación con la Faunas
de Proboscídeos de Norteamérica

E R A*	E P O C A	Edad Relativa**	Edad Absoluta**	Estimación de los Niveles de de divergencia de los Taxa Filéticos de la Familia ELEPHANTIDAE dentro del Rango Estratigráfico conocido para el grupo en Norteamérica.
--------------	---------------------------	--------------------	--------------------	---

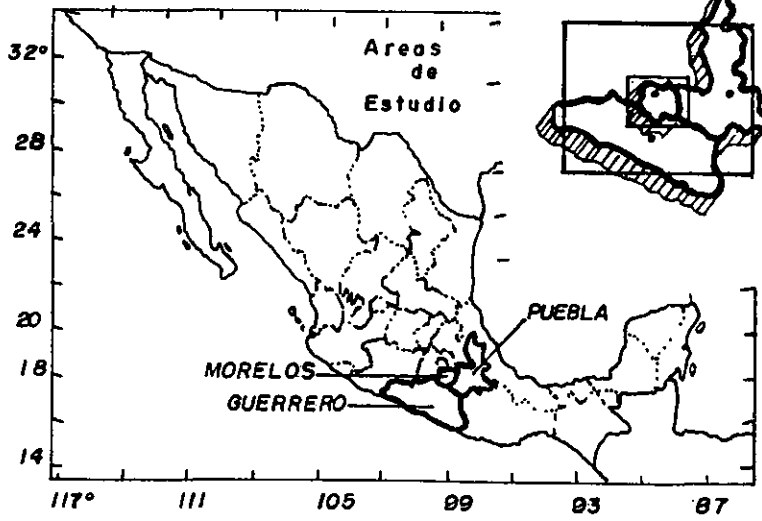
		Holoceno (Reciente)	.0	Extinción
C	P	Wisconsiniano	0.03	
	L	(Glaciación)		
	E			
E	I		0.015	<i>M. columbi</i> (1) (2) (6) (8)
	S Tardío	Rancholabreano	0.025	↑↑
	T		0.04	
	O		0.05	
N	C Medio		0.08	<i>M. imperator</i> (1) (2) (6) (8)
	E			↑↑
	H Tardío		0.09	
	O	Irvingtoniano	1.5	<i>M. meridionalis</i> (1) (2) (6) (8)
O				↑
	Temprano		1.9	<i>Mamuthus</i> (1) (2) (6) (8)
				↑
				ELEPHANTIDAE (9)
Pre Pleistoceno				
		B	2.0	
		I Tardío	2.6	
Z	P	a	2.7	
	L	n	3.2	
	I	c	3.5	
	O Tardío	a	4.2	
O	C	n		
	E Medio	O Temprano		
	H			
	O			
		Tardío	4.0	
		Hemphilliano	6.0	
I		Temprano	9.0	
		Tardío		
		Clarendoniano	9.2	
C	Temprano		10.0	
	M	Barstoviano	15.0	
	I Tardío			
A	O			
	C			
	E Medio			
	N			
	O			

4ª Parte

**Faunas Locales
del
Pleistoceno**

Fig. 3

LOCALIZACION



Fauna Local

Apaxtla, Guerrero

Generalidades

La Fauna descrita, proviene de la Cañada de Nanacatla situada a (8 Km) al S. del Municipio de Apaxtla en el Estado de Guerrero. La localidad fosilífera, queda comprendida dentro de las coordenadas ($18^{\circ} 05' N - 98^{\circ} 00' E$) en la parte septentrional de la Cuenca del Balsas – Mexcala, Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, conocida como la Zona de Montañas y Valles que comprende una serie de anticlinales y sinclinales de diferente orientación local. (Fig. 3).

Los restos fósiles colectados entre 1976 y 1978 permanecen bajo resguardo de las Autoridades Municipales.

La faúmula consiste de restos fósiles de grandes Mamíferos diversos; incluye elementos craneales, postcraneales y dentarios. En el presente trabajo, se hace referencia particular a los molariformes pertenecientes a una variedad comparable a la especie *Mammuthus americanum* (Proboscídea Mammutidae) habitante de los bosques de Norteamérica.

La acumulación faunística incluye formas representantes de los géneros *Eremotherium*, *Notrotherium* (Edentata Megatheridae) y *Glyptodon* (Edentata Glyptodontidae) de amplia distribución neotropical.

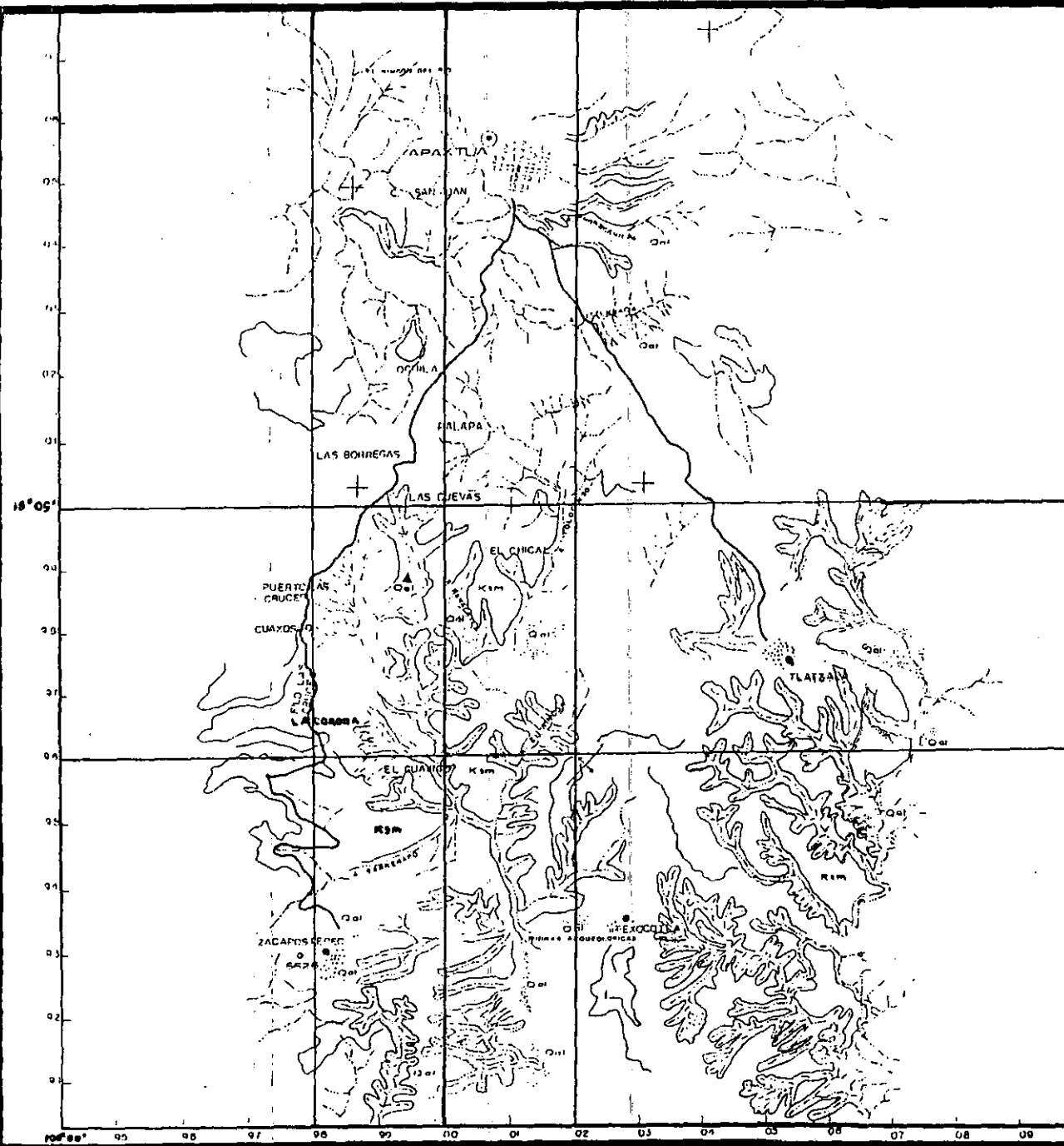
Estratigrafía:

En el área afloran rocas sedimentarias, sedimentos aluviales y suelo. El alcance estratigráfico de la Columna Geológica, se extiende del Cretácico Superior al Reciente. (Fig. 4).

Basamento Pre-Cuaternario.- Afloran lutitas finamente estratificadas, quebradizas, color verde oscuro, lustrosas, color al intemperismo café amarillento de la Formación Mexcala (Edad Conaciano) que forman parte del flanco E de un sinclinal del Anticlinorio de Teloloapan y están subreyacidas discordantemente por los sedimentos Cuaternarios. (Fig. 5).

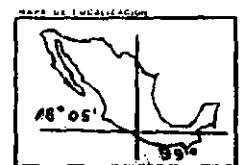
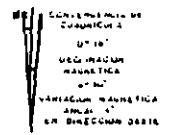
Aluvión Cuaternario.- Los depósitos están confinados al canal de los arroyos. Los fósiles proceden de sedimentos arcillosos color verde claro de aproximadamente (1 m) de espesor.

Suelo.- Tipo Cambizol Gléyico con nivel freático fluctuante.

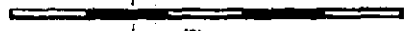


ROCAS SEDIMENTARIAS	
MESOZOICO CENOZOICO	Qal aluvión
	KSM Formación Mexcala

SIMBOLOGIA	
▲	LOCALIDAD ROSA PENA
X	RUMBI
— —	CONTACTO GEOLOGICO
—+—	ANTICLINAL
—-+—	SINCLINAL
+	CENTRO FOTOGRAFICO HERED
---	RIOS Y ARROYOS
—	CURVAS DE NIVEL
○	PUNTOS DE CONTROL
○	APoyo HORIZONTAL
○	PUNTO DE APoyo
—	CAMINOS
---	DE TENACEERIA
—	CARRETERA
—	CULTURAL
○	CABECERA MUNICIPAL
•	PUEBLADO
—	CEMENTERIO
—	ESCUELA



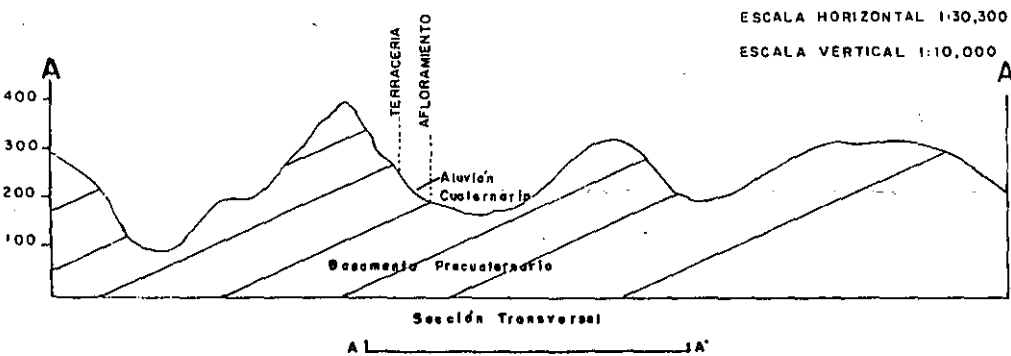
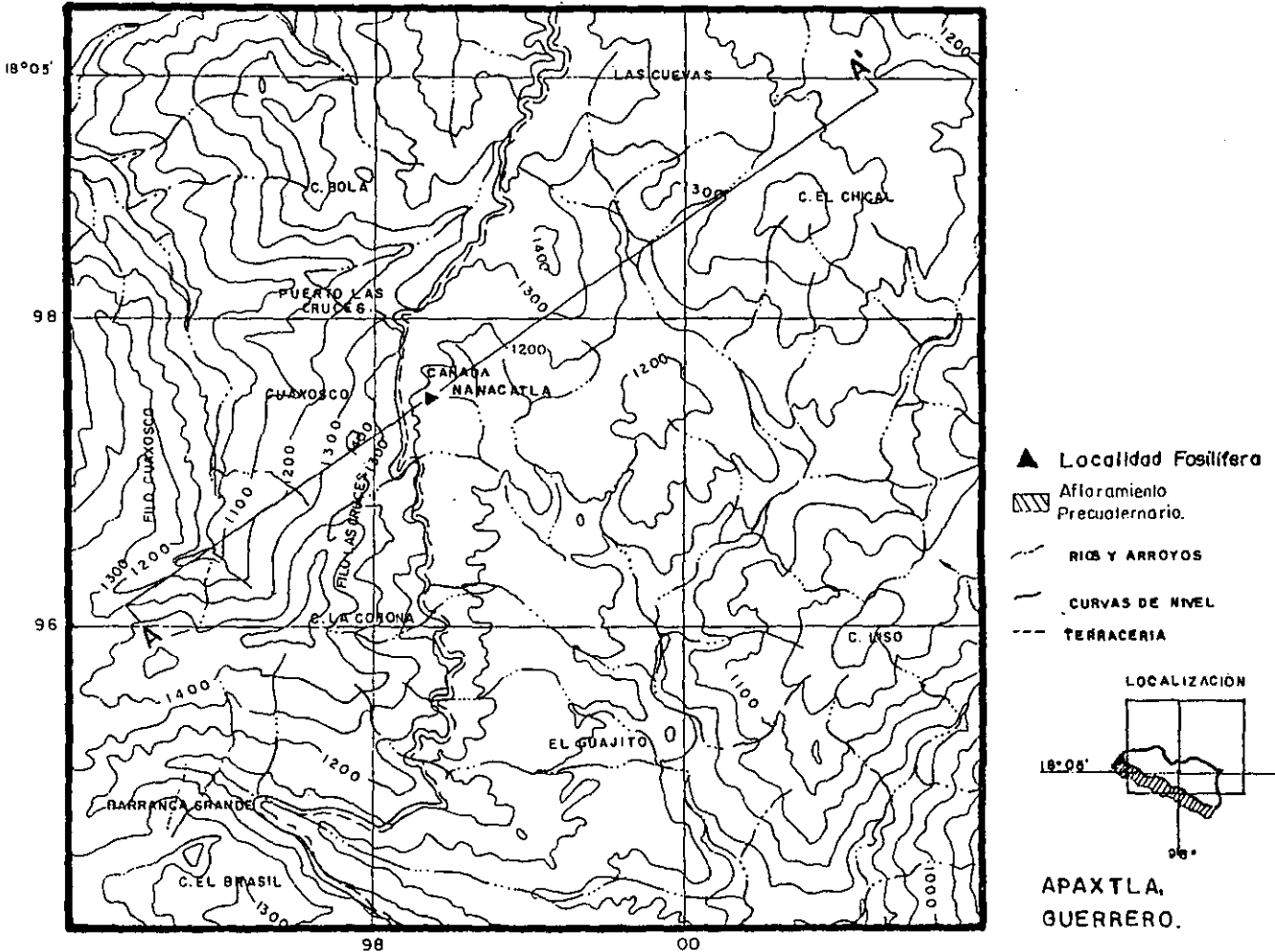
ESCALA 1:50 000



EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL 20 M

Fig. 4
PLANO FOTOGEOLOGICO
APAXTLA, GUERRERO, MEX.

Fig. 5 PLANO TOPOGRAFICO



Paleontología Sistemática

Clase MAMMALIA

Orden Proboscídea

Suborden Mammutoidea

Familia Mammutidae

***Mammuth (Mastodon) americanum* Kerr, 1792.**

Abundancia.- (2) Individuos (3) Especímenes.

Características Generales

Molares.- Tipo Lofodontes, Braquidontes.

Descripción.- (LPUAEM 36) (/2M – M/2) 2° Molar inferior izquierdo y derecho; tamaño corto, más bien cuadrado, ángulos convexos; trilofodonte, bicúspide; protolófido, metalófido y tritolófido con crestas anteriores y posteriores que descienden de los préritos y bloquean los valles; cígulum labial; querodonte.

Longitud.- (/2M: 119 mm) (M/2:116 mm)

Amplitud.- (/2M:76 mm) (M/2:78 mm)

Características del Desgaste.- {2} Uso ligero en todos los lófidos.

Forma de Desgaste.- Irregular de angulosa a redondeada.

Edad (Inferida).- Individuo joven-adulto. Ligero desgaste ((M2). (Fig. 6).

Descripción.- (LPUAEM 37) (/dpm) alargado, estrecho; textura lisa; tetralofodonte, bicúspide; valles amplios sin obstrucción; proprotolófido prérito, comienzo de desgaste; póstrito desgastado; metalófido prérito, comienzo de desgaste; póstrito fragmentado.

Conserva la porción posterior del trilófido con un fragmento de cresta posterior.

Longitud.- (8,6 mm)

Amplitud.- (5.7 mm)

Desgaste.- Avanzado {2+} lófidos con figuras adyacentes de esmalte.

Edad.- (Inferida) Individuo joven. (Fig. 7).

Habitat Probable.- A partir de la estructura de los molares, se infiere que estas formas fueron hervíboros ramoneadores, habitantes de las zonas boscosas en elevaciones topográficas con elementos de pradera y tropicales en los valles cercanos.

Edad y Correlación.- Dentro de los depósitos aluviales, la acumulación faunística se asigna tentativamente al Pleistoceno Temprano.

Fauna Local

Palpan, Morelos.

Generalidades

El área de estudio se localiza en la porción noroccidental del Estado de Morelos (18°53' N y 99°25' E) ubicado entre los límites septentrionales de la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre del Sur y dentro de la Provincia Geológica de la Cuenca Morelos-Guerrero. Limita al norte y al oriente con la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico (Fig. 3).

El material objeto del presente estudio, procede de un afloramiento ubicado en el centro del poblado de Palpan y comprende los depósitos correspondientes a la Formación Cuernavaca que subyace a las unidades geológicas más antiguas.

Los sedimentos que contienen la parte Paleontológica, están constituidos por materiales no consolidados arcillo-arenosos, color café oscuro (intemperismo) con abundantes clastos.

La acumulación faunística consiste de restos fósiles; craneales, postcraneales y dentarios pertenecientes a dos individuos. Las características morfológicas dentales, orientan su asignación taxonómica y sistemática comparable a una variedad de la especie *Mammuth americanum* (Proboscídea Mammutidae) no se encontraron en asociación con otros taxa.

Bosquejo Geológico.- Propuesto durante el tiempo de depósito de esta secuencia que rellena las fosas antiarco al NW-SW de la Sierra de Chalma - Coatetelco es de valle aluvial. Los procesos sedimentarios, se encuentran asociados con el desarrollo de la fauna fósil.

En el área afloran depósitos epiclásticos, constituidos por guijarros y cantos con predominio de los primeros; el espesor es variable (<2m) y pertenecen a la Formación Cuernavaca que subyace discordantemente a la Andesita Zempoala.

Se ha sugerido una Edad para los depósitos de Plioceno-Pleistoceno Temprano. (Campa, 1979; Fries, 1960). El límite cronológico se asigna al Holoceno (Palacios, 1982) debido a la presencia de interestratificaciones lávicas, equivalentes en composición y Edad a las del Grupo Chihinautzin del Pleistoceno-Reciente. (Fig. 8).

Estratigrafía:

El alcance estratigráfico de la Columna Geológica es del Cretácico Superior al Reciente. (Fig. 9).

Sistema Cretácico

Formación Cuautla (Fries, 1960).- Las rocas más antiguas que afloran en el área, corresponden a una secuencia de calizas de estratificación media y limolitas.

No se encontraron fósiles.

El ambiente de depósito es propio de aguas marinas profundas.

Se asigna una Edad para esta formación de Cretácico fín de Cenomaniano al Turoniano. Se correlaciona con la Formación Zoyatal.

Formación Mexcala (Fries, 1960).- Secuencia de lititas y limolitas con lentes de caliza color crema que sobreyace en forma aparente a la Formación Cuautla.

El ambiente de depósito es de tipo Flysh. (De Cerna, 1965).

Se infiere una Edad de Turoniano Superior – Cenomaniano Superior.

Sistema Terciario

Grupo Balsas (Fries, 1960).- Depósitos postorogénicos de tipo Molasse Continental (<5 mm espesor) constituídos por cantos y fragmentos subangulosos (10 – 15 cm) de color rojizo. Descansa con discordancia angular y erosional sobre las rocas Cretácicas.

Se asigna una Edad para estos depósitos de Oligoceno y son correlacionables al conglomerado de Guanajuato y al Grupo el Morro de Hidalgo.

Formación Tepoztlán (Fries, 1960).- Al NW de la localidad aflora una secuencia de depósitos volcanoclásticos tipo Lahar, correspondientes a la porción occidental de esta formación. En el área subreyace discordantemente al Grupo Balsas.

Se asigna una Edad de Mioceno Temprano.

Se ha sugerido (Ochoterena, 1980; Palacios, 1982) que esta Formación es posterior al vulcanismo Oligocénico - Miocénico y anterior al Plioceno Inferior.

Sistema Cuaternario

Comprende los derrames basálticos y volcanoclásticos asociados de la Formación Chichinautzin (Pleistoceno Reciente) que descansa en discordancia erosional sobre la Formación Cuernavaca.

Depósitos aluviales.- Los sedimentos que contienen la parte Paleontológica, son de color café oscuro (intemperismo) construidos por cantos, guijarros, arenas y arcillas de espesor variable (<1 m) correspondientes a la Formación Cuernavaca.

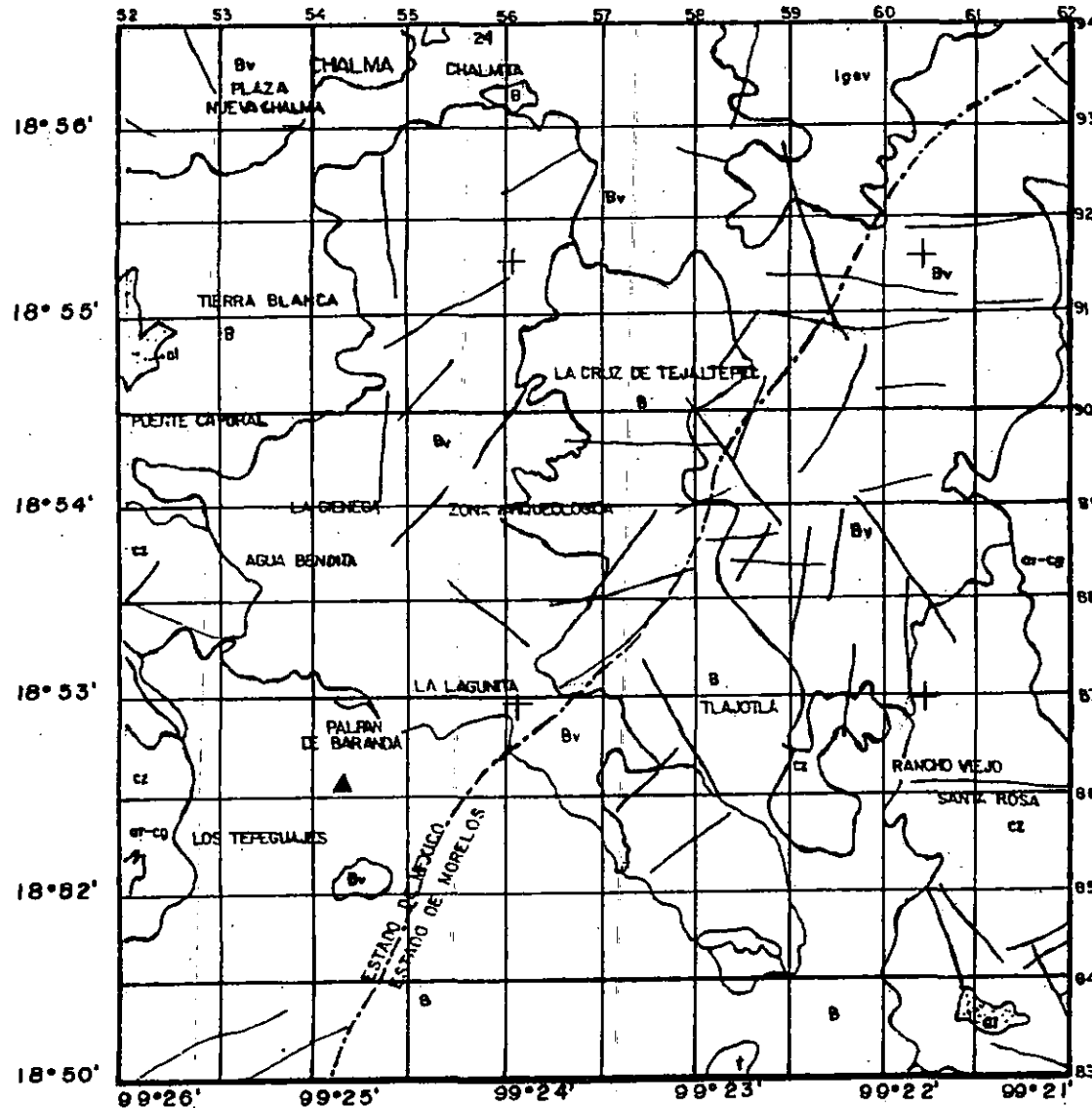
El espacio estratigráfico de esta formación es Plioceno (Campa, 1979) al Holoceno (Palacios, 1982). De finales del Plioceno a principios de Pleistoceno (López, R. 1983).

Aluvión Reciente.- Consiste de materiales no consolidados: limo, arcilla y ceniza volcánica. Tipo Andozol (ceniza volcánica).

Suelos.- Tipo Vertizol (<.50 cm) Renzina (suelo color negro). Arcilla (Montmorillonita de expansión). Cambisol Cálcico.

Fig. 8

MAPA GEOLOGICO SIMPLIFICADO



Rocas Igneas

Igob.	EXTRUSIVA BASICA.
B.	BASALTO.
T	TOBA
Bv.	BRECHA VOLCANICA.
V.	VITREA

Rocas Sedimentarias

CZ	CALIZA
CZ CL	
Ma	MARGA
LU	LUTITA
ar	LUTITA ARENISCA
a	ARENISCA
e cg	ARENISCA CONGLOMERADO
cq	CONGLOMERADO
br	BRECHA
y	YESO
tr	TRAVERTINO
ti	TILITA

Rocas Metamórficas

C	CUARCITA
M	MARMOL
P	PIZARRA
E	ESQUISTO
Gs	GNEIS

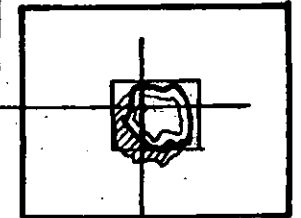
SUELO

re	RESIDUAL
al	ALUVIAL
Lo	LACUSTRE
Pi	PIAMONT
Po	LITORAL
Lt	EOLICO
Eo	

G1	GLACIAL
----	---------

- ▲ LOCALIDAD FOSILIFERA
- + Fotografía Aérea
- FALLA
- Contacto Geológico

Localización

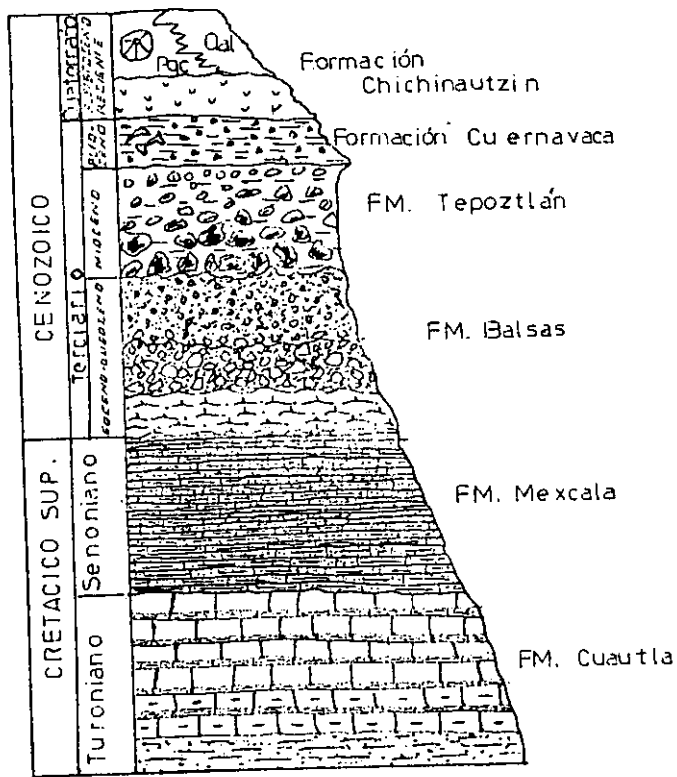


18°53'
99°25'
PALPAN, MORELOS.



Fig. 9

SECCION GEOLOGICA LOCAL



Area Miaatlán - Palpan, Mor.

Paleontología Sistemática

***Mammut (Mastodon) americanum* Kerr, 1792.**

Abundancia.- Numerosos fragmentos craneales y postcraneales (Ulna, Húmero y Tibia). Incisivos (2) (LPUAEM 42). Molariformes (LPUAEM 41). (4) especímenes completos (4) fragmentos (2) individuos.

Descripción.- Incisivos superiores derecho (1/) e izquierdo (/1) (LPUAEM 42) casi completos, pertenecientes a un individuo adulto (Fig. 10).

(1/).- Forma: Cóncava dorsalmente, convexa ventralmente. Ligera tendencia horizontal hacia la punta; presenta fragmentos de esmalte en la punta y en el borde interno.

Dimensiones:

Longitud preservada (1.18m) diámetro transversal (114mm) diámetro vertical (99 mm). Longitud del borde inferior medida del lado izquierdo (1.12m).

Forma en sección cerca de la punta.- Oval.

Longitud desde la base (102 mm).

(/1) Forma: Dorsalmente cóncavo, ventralmente convexo; punta fracturada. Presenta fragmentos de esmalte en el lado dorsal (interno).

Longitud preservada.- (1.10 m) diámetro transverso (90mm)
diámetro vertical (112mm).

Longitud del borde inferior medida del lado izquierdo (1.10m).

Forma sección cerca de la punta.- Oval.

Longitud de la base, oval (120mm).

Características Generales de los Molares

Lofodontes, Braquidontes.

Descripción.- LPUAEM- 41 a. (1/2M) (Fig 11).

Corto; textura rugosidad incipiente en la base de la corona.

Trilofodonte, bicúspide; cúspide opuestas; lófidios separados por valles interrumpidos por las crestas descendientes de los prétritos; Póstritos en forma piramidal; cíngulum anterior y lingual. Protolófidio con una cresta anterior y una posterior que bloquea el valle entre el protolófidio y el metalófidio; prérito del metalófidio con crestas anterior y posterior, esta forma un mesoconelete adyacente al sulcus medio; tritolófidio con crestas anteriores y posteriores que descienden del prérito; la cresta posterior hacia la base del póstrito; conserva parte de la raíz anterior; la raíz posterior casi completa.

Dimensiones (125 x 90 mm). Desgaste (21) protolófidio y metalófidio.

Figuras de desgaste del esmalte adyacente.- Irregular de angulosas a redondeadas.

Edad Inferida.- Individuo joven adulto (comienzo de desgaste).

Descripción.- (M/2) corto; trilofodonte, bicúspide; cúspides opuestas; valles obstruidos por las crestas que descienden de los préritos; fragmentado; conserva la parte anterior del protolófidio; cresta anterior incipiente; cingulum anterior y lingual; metalófidio fragmentado; tritolófidio con una cresta posterior que desciende del próstrito hacia la base del prérito.

Rugosidad: Incipiente. Póstritos del protolófidio y metalófidio presentan figuras de esmalte adyacente.

Dimensiones: (124 x 90 mm). (Fig. 12).

Descripción.- (M2/) incompleto: fragmento del protolófidio, la cresta anterior desciende de la mitad del próstrito. Metalófidio próstrito completo, prérito fragmentado en la porción anterior; la posterior con una cresta incipiente que bloquea el valle entre el metalófidio y el tritolófidio; tritolófidio, próstrito con una cresta anterior incipiente, prérito con una cresta anterior descendiente que bloquea el valle (que se une con la cresta posterior del prérito del metalófidio) y otra posterior; próstrito fragmentado en su porción antero lingual. Comienzo del desgaste. (Fig. 13).

Descripción.- (3/M)-(M3/): Forma alargada; textura rugosa; tetralofodontes, bicúspides con un tubérculo posterior al tetartolofido; metalofido más ancho; cúspides opuestas; valles angostos; protolofido préritos con una cresta anterior y otra posterior descendientes, estas bloquean los valles entre el protolofido y el metalofido; metalofido con una cresta posterior que desciende del prérito y bloquea los valles entre el metalofido y el tritolofido.

Dimensiones:(170 x 101 mm) (174 x 100 mm). (Figs. 14a y 14b).

Descripción.- (3/M) incompleto; textura rugosa conulada; protolofo fragmentado; consiste de metalofo, tritolofo, tetartolofo y tubérculo posterior. Presenta una marcada centroversión de los lofos. Metalofo póstrito fragmentado en su porción anterior; prérito completo con una cresta posterior descendiente que bloquea el valle; valles estrechos presentan una superficie oclusal más bien conulada; la parte labial de la corona presenta una porción de la superficie externa pequeñas estructuras dentadas que sobresalen en la superficie rugosa; el fondo de los valles es más conulado; tritolofo con cresta posterior fuerte; tetartolofo presenta pliegues verticales en el esmalte; pudiera presentarse una cresta incipiente posterior que se une con el tubérculo posterior.

Ligero desgaste; individuo joven. (Fig. 14).

Descripción.- (M3/): Fragmento. Consiste de tritolofo, tetartolofo, tubérculo posterior fragmentado. Textura rugosa, marcada centroversión de los lofos; prérito de tritolofo con pliegues verticales del esmalte, una cresta incipiente; póstrito con una cresta posterior que bloquea el valle; hacia el fondo de los valles estrechos se observa una superficie del esmalte conulada; tetartolofo póstrito con cresta anterior que parece unirse con el tubérculo posterior.

Ligero desgaste de los lofos. (Fig. 15).

Hábitat Probable.- La configuración de los molares indica un individuo ramoneador de áreas boscosas.

Edad y Correlación.- El rango estratigráfico de la Formación Cuernavaca (Fries, 1960) es Plioceno al Pleistoceno; la acumulación de los restos fósiles de *M. Americanum* puede haber quedado dentro de este intervalo.

Es importante mencionar que la información contenida en este trabajo puede utilizarse para describir localidades fosilíferas de esta Formación.

Fauna Local

Valle de Axamilpa, Puebla.

Generalidades.

La región de investigación comprende un área de aproximadamente (6 km²) dentro del Municipio de Xochixtiopan, localizada a 4 km al NE del poblado de Tepeji de Rodríguez. Coordenadas 18° 36' N y 97°55' E. (Fig. 3).

Los depósitos que contienen la parte paleontológica, se encuentra a una altitud de 1750 m. Dentro de una depresión topográfica del Rio Axamilpa, el cual es tributario del Rio Atoyac.

Bosquejo Geológico

Los depósitos Cuaternarios están superimpuestos a las secuencias Cretácicas marinas y Terciarias lacustres. (Fig. 17).

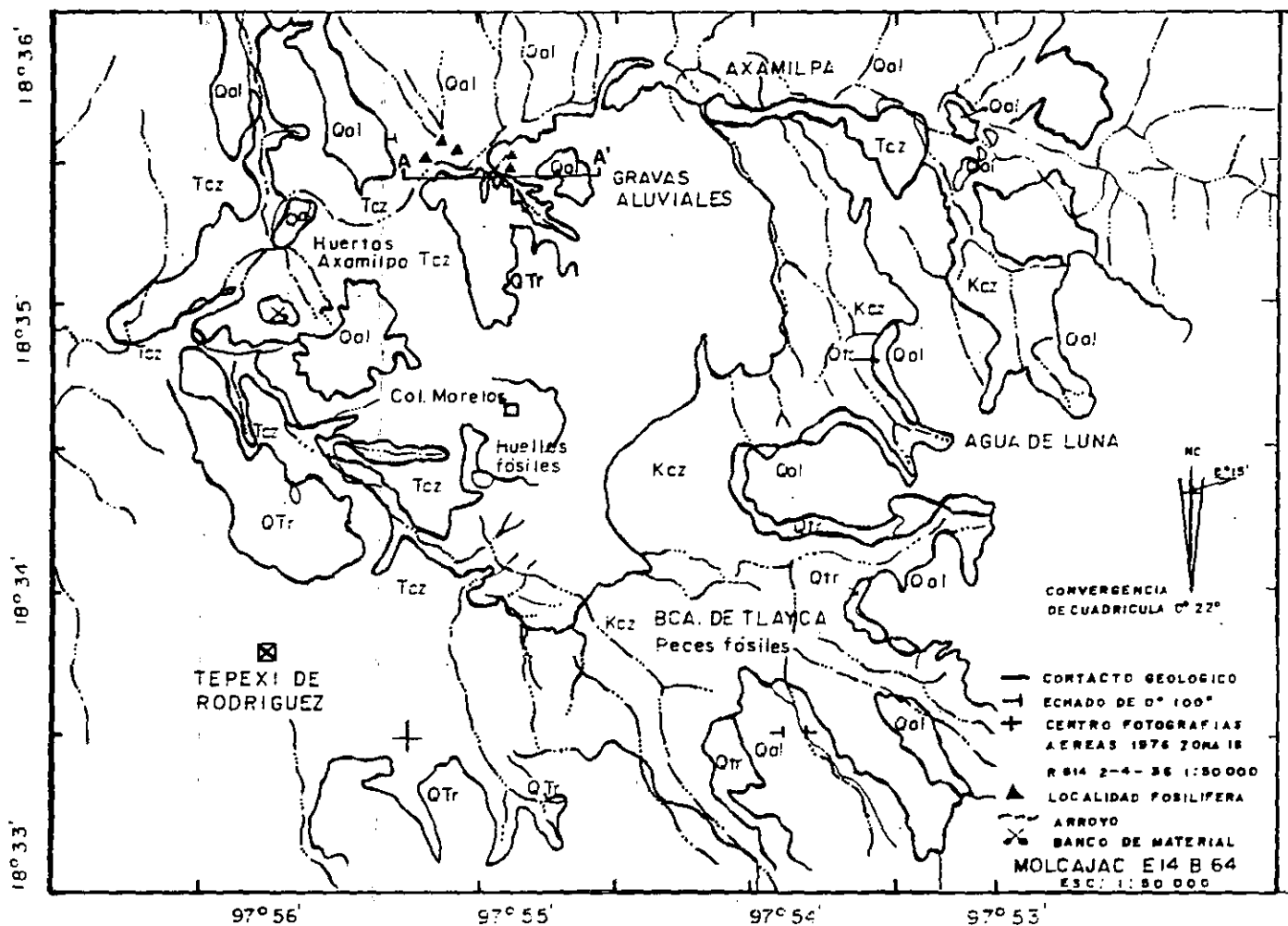
Aluvión Cuaternario.- Representa dos y posiblemente tres períodos de depositación. Aproximadamente (16 m) de sedimentos lacustres que contienen impresiones de plantas, subreyacen discordantemente, los depósitos más antiguos; estos depósitos han sido inclinados y están subreyacidos por 30 m. De arenas aluviales, lodos, gravas, tufas, marlas, lutitas y evaporitas, incluyendo caliche y travertino. (Fig. 18 a y 18b).

Los depósitos que contienen los restos de la megafauna consisten de terrazas lacustres y aluviales formadas y abandonadas por disección del río en su actual nivel. (Fig. 19).

Restos fósiles de la megafauna incluyen los siguientes taxa *Mammuthus columbi* y *Mammut (Mastodon)* en asociación con otros elementos faunísticos, representantes de *Equus caballus*, *E. Tau*, *E. Assinus*, Bison, *Paleolama* y *Glyptodon* (Torres y Agenbroad, 1991).

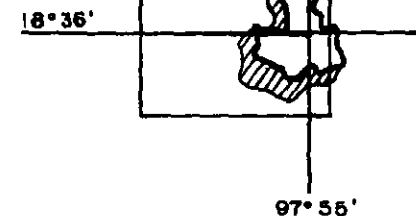
Fig. 17

PLANO FOTOGEOLOGICO



- ROCAS SEDIMENTARIAS**
- Qal Aluvión
 - QTr Calizas Lacustres
- BASAMENTO PRECUATERNARIO**
- Tcz Calizas Lacustres Grupo Balsas
 - Cg Conglomerado
 - Kcz Calizas Marinas Formación Orizaba

Localización



AXAMILPA, PUEBLA.

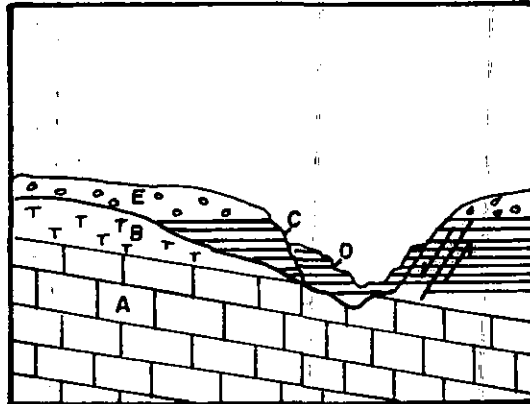
- CONTACTO GEOLOGICO
- ECHADO DE 0° 100"
- + CENTRO FOTOGRAFIAS AEREAS 1976 ZONA II
- RS 14 2-4-36 1:50000
- ▲ LOCALIDAD FOSILIFERA
- ⊗ ARROYO
- ⊗ BANCO DE MATERIAL MOLCAJAC E14 B 64
- ESC: 1:50 000



ESCALA 1:50 000

Fig. 18 a

Localización

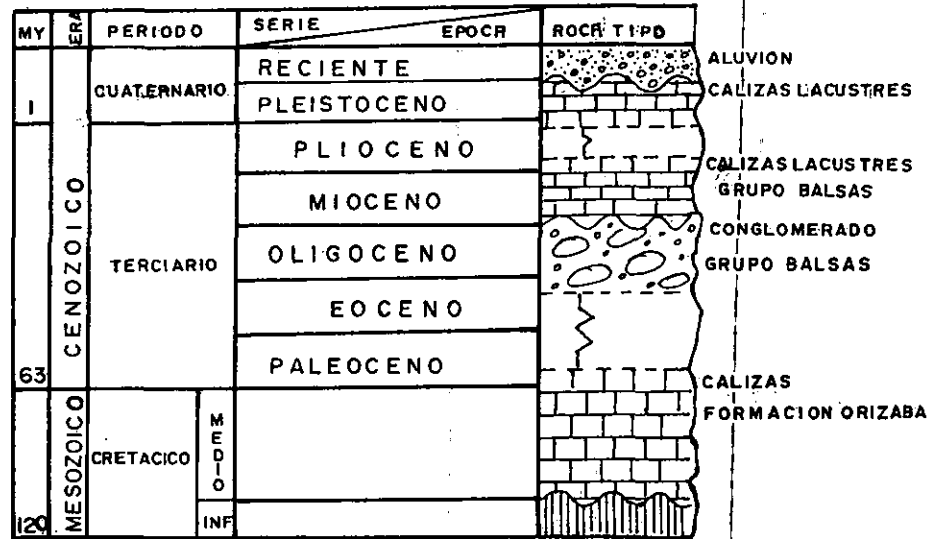


A ——— A'
Sección Transversal Esquemática

DEPOSITOS DEL RIO AXAMILPA

- A** Calizas Terciarias.
- B** Travertinos Terciarios\Cuaternarios con Gastropodos.
- C D** Depositos Lacustres Cuaternarios.
- E** Aluvión con Mamíferos Pleistocénicos.

Fig. 18 b



COLUMNA GEOLOGICA SINTETICA

AXAMILPA, PUEBLA.

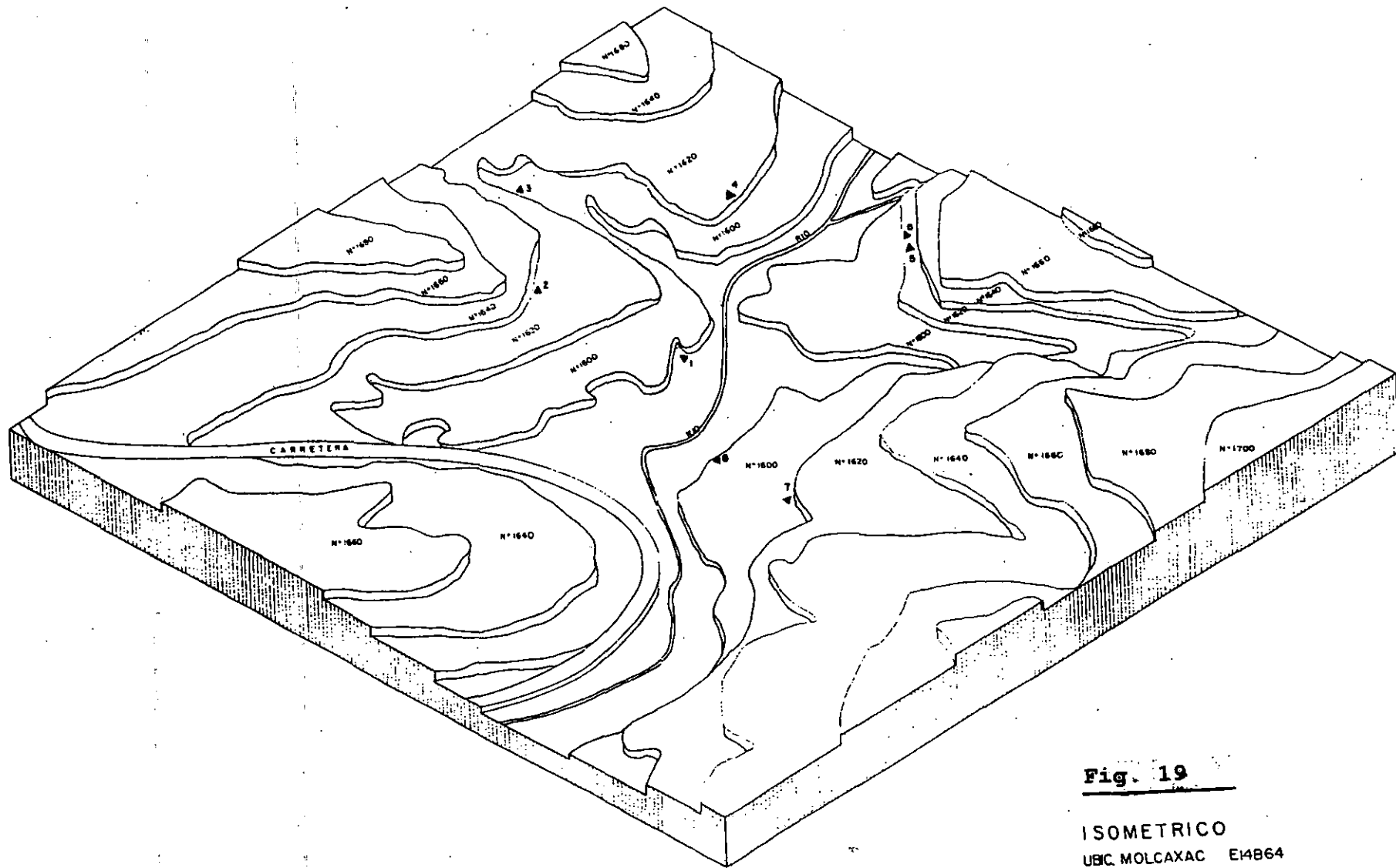


Fig. 19

ISOMETRICO
 UBC. MOLCAXAC E14B64
 1:50

Paleontología Sistemática

***Mammuth (Mastodon) americanum* Kerr, 1792.**

Abundancia.- (TEW 15) Una mandíbula con serie dental inferior derecha, consistente del alveolo del 1er. molar (expulsado) 2º molar completo y 3er. molar en erupción e izquierda: 1º y 2º molares, 3er. molar en erupción. Un individuo.

Características Generales

Molares.- Tipo Lofodonte, Braquiodonte.

Descripción.- (M/2) textura corona ligeramente rugosa, oclusión lisa; trilofodonte, bicúspide, cúspides opuestas; ligera centroversión de los lofos; sulcus medio; crestas anteriores y posteriores descendiendo de los préritos obstruyen los valles; valles estrechos; póstritos de forma piramidal con pliegues verticales.

Estado de desgaste.- (2+) protolofos y metalofos.

Figuras de desgaste del esmalte adyacente.- Irregulares.

Edad Inferida.- Individuo joven.

Dimensiones 150 x 87 mm. (Fig. 20).

Descripción.- (M/3): En erupción 1º y 2º lofos; plicación de las cúspides y textura rugosa.

Descripción.- (/1M) textura corona ligeramente rugosa; trilofodonte, bicúspide; préritos muy desgastados, forman figuras de esmalte contiguas; valles completamente obliterados.

Dimensiones 122 x 70 mm.

Descripción.- (/2M) textura base de la corona ligeramente rugosa, oclusión lisa; trilofodontes, bicúspides; crestas anterior y posterior de los préritos descendientes, fusionadas, bloquéan los valles, valles angostos.

Estado de desgaste: (2+) incipiente, protolofos y metalofos presentan figuras de esmalte.

Dimensiones (111 x 78 mm).

Descripción.- (/3M): En erupción 1º y 2º lófos; se observa una marcada plicación de las cúspides y una textura rugosa.

Habitat.- La estructura de la muestra (modo de oclusión) representa un individuo ramoneador, indicativo de áreas boscosas.

Estudios preliminares de pólen de la localidad registran la presencia de Pinus, Alnus y Gramíneas interpretados como representantes de un bosque abierto.

Edad y Correlación.- Una muestra de sedimento colectada de la localidad (11) debajo de los restos del Mastodonte datadas por método de Radiocarbono indican una Edad para estos depósitos de 13,710 ± 430 años (Beta-45825). Se sugiere una Edad Relativa de Pleistoceno Tardío (Rancholabreano).

Paleontología Sistemática

Familia Elephantidae

Género Mammuthus

Mammuthus columbi Falconer, 1857.

Abundancia.- 1 incisivo, 3 molares aislados y un fragmento de mandíbula que contiene una serie dentaria incompleta. (3) individuos.

Descripción.- Molares. (Tabla 13). LPUAEM 52 (2/M) 2º Molar superior izquierdo (Fig. 21). LPUAEM 82 (M/2) 1º Molar superior derecho (Fig. 22 a). LPUAEM 83 (/2M) 1º Molar superior izquierdo (Fig. 22 b) TEW 64 Mandíbula fragmentada con (4\pm - Dpm/4). (Fig. 23).

Características Generales

Molares.- Polilofodontes. La superficie oclusal se conforma de series de placas de esmalte que contienen dentina; cada placa está unida por cemento.

Atributos Métricos (tamaño, amplitud y número de placas) son de importancia taxonómica para los Mammuths de Norteamérica. (Agenbroad, 1983).

Diagnóstico.- Las dimensiones de la dentición e índices de Variación de la Hipsodoncia para la determinación de *M. Columbi* (Tabla 14) proveen una estrecha relación de esta especie comparada con poblaciones de Arizona y Dakota (Saunders, 1970 y Agenbroad, 1992; 1994. (Apéndice 3. Figs. 25 a y 25 b).

Habitat Probable.- Grandes herbívoros pacedores, formas errantes de praderas, pastizales o bosques abiertos; la estructura de los molares apoya esta descripción.

Edad y Correlación.- Dentro de los depósitos la acumulación faunística es comparable con poblaciones de *M. columbi* del Pleistoceno Tardío de Norteamérica.

Tabla 14. Dimensiones y Medidas significativas de aplicación Taxonómica,
estimadas para *M. Columbi*
a partir de los Índices de Variación de la Hipsodóncia (IH)

ESPECIMEN	DESCRIPCION	(LO)	(LD)	(AL)	(AM)	(FL)	(IH)	(NPC)	(RLP)
LPUAEM 52	(2/M)	180	202	124	79	7	156	12	15
LPUAEM 82	(M/2)	152	164	83	60	7	138	12	12.6
LPUAEM 83	(/2M)	147	162	94	60	7	156	12	12.2
TEW 64	(4\dpm)	115	105	77(e)	54	7	142	8	1.6
	(dpm/4)	158	160	121	65	7	186	8	2.2

Abreviaciones:

(LO) Longitud Plano Oclusal

(LD) Longitud Plano Diagonal

(AL) Altura de las placas

(AM) Amplitud

(FL) Frecuencia Laminar

(NPC) Número de Placas Conservadas

(IH) Índice de Hipsodóncia

(e) Estimada

(RFL) Radio de longitud de las placas

Referencias: Saunders (1970) Agenbroad (1994)

Resultados

Los principales hallazgos, son los siguientes:

1.- Se describe por primera vez en México *Mastodon americanum*, sobre la base de la comparación de sus características morfológicas con el diagnóstico del género descrito para Norteamérica (Saunders, 1987; 1980; 1984) estimadas en 5 individuos procedentes de 3 localidades fosilíferas:

- 1.- Cañada de Nancatla, Municipio de Apaxtla, Estado de Guerrero.
- 2.- Municipio de Palpan, Estado de Morelos.
- 3.- Valle del Río Axamilpa, Municipio de Xochixtiopan, Estado de Puebla.

Los especímenes son referibles a la variedad "Rugosa" de la especie *M. americanum* (Ibid. 1980; 1984).

Un espécimen (TEW 15) de la localidad número (3) ha sido datado por el método de Radiocarbono en una Edad absoluta de 13 710 \pm 430 años (BETA 45825).

Se sugiere una Edad relativa para los depósitos que contienen los restos de *M. americanum* del Pleistoceno Tardío.

Asimismo, estudios preliminares de pólen dentro de la localidad (3) reportan la presencia de Pinus, Alnus y Gramíneas, indicativos de bosque abierto.

Dentro de las localidades los Mastodontes Americanos, se encuentran en asociación con abundantes restos fósiles de otros Mamíferos:

En la localidad (1) se reporta la presencia de:

Eremotherium y *Notrotherium* (EDENTATA MEGATHERIDAE) y *Glyptodon* (EDENTATA GLYPTODONTIDAE) formas emigrantes Sudamericanas de amplia distribución Neotropical.

En la localidad (3) el contenido faunístico incluye:

La presencia de *Mammuthus columbi*, así como, *Equus caballus*, *E. Tau*, *E. assinus*, *Paleolama* y *Bison*, además de *Glyptodon*.

II.- Se describe por primera vez para México la especie *Mammuthus columbi*, referida para (3) individuos de la localidad (3) sobre la base de las características morfológicas de los molares y del Índice de Hipsodoncia, comparables para la especie en Norteamérica (Saunders, 1970; Agenbroad, 1994).

Los resultados se presentan en la (Tabla 14). Los valores (Dimensiones y Medidas) indicados, son menores pero dentro del rango de variación para la especie en Norteamérica (Ibidem. 1970; 1994).

En la 3ª parte de este trabajo se ha hecho referencia a los trabajos de campo en cada una de las localidades; se elaboraron mapas geológicos de las áreas de referencia, así como, secciones estratigráficas confiables.

El trabajo pendiente es considerable, a causa de la falta de apoyo, así como de las mínimas facilidades para la preparación y resguardo de las colecciones, además de la sustracción constante de los fósiles colectados.

El proyecto continuará, las determinaciones quedan abiertas para una más extensa correlación que provean estudios futuros.

Los puntos más relevantes para el exámen de la descripción de *Mastodon americanum* y de *Mammuthus columbi*, sustentada en el presente trabajo, se presentan a continuación.

Discusión Sistemática

Mammuth (Mastodon) americanun

La confusión prevaleciente acerca de la nominación de los "Mastodontes Sudamericanos", dentro del registro fósil de México, surge a partir de las primeras descripciones (Freudentberg, 1922 y Osborn, 1923). Posteriormente algunos autores (Hoffstetter, 1952 y Simpson, 1955) sugirieron la revisión de dichas nominaciones.

Dentro de esta serie nominal, los trabajos publicados (Del Barrio, 1969; Ochoterena y Silva-Bárcenas, 1970; Shaw, 1980) en donde se asigna el género *Cuvieronius* (Gomphotheridae) deben ser reevaluados y posiblemente referidos a *Mastodon americanum*.

En esta instancia, el nombre genérico de "Cuvieronius" en el que su Historia Filética (*C. edensis*) se remonta al Plioceno Temprano de Norteamérica es exceptuado; por tanto, su supuesto registro dentro del Pleistoceno de México, debe ser decifrado a partir de sus posibles relaciones, más allá de esa Edad y de toda duda. La técnica es viable y dispuesta (Fig. 2).

En el presente arreglo, se reconoce que "Cuvieronius" y *M. americanum*, son dos géneros diferentes, pertenecientes a dos familias de Proboscídeos: Gomphotheridae y Mammutidae respectivamente. Y que en el curso de los métodos de clasificación Taxonómica convencionales, el nombre de "Mastodonte" se usó indiscriminadamente, de acuerdo al estado del conocimiento anterior a los años 60's.

Actualmente nueva información es utilizada para designar los procedimientos taxonómicos; lo que implica que para su interpretación, es posible rastrear la hipótesis (Saunders, 1984) acerca de que *M. Americanum* dentro del Registro Fósil de Norteamérica (del Plioceno Temprano al Pleistoceno Tardío) (más de 4.8 millones de años) una considerable distancia evolutiva, representa un linaje caracterizado más por su estabilidad que por sus diferencias morfológicas dentales; es una especie conservadora, reconocida por su amplia distribución y abundancia, adaptable a una gran variedad de ambientes.

Los estudios de la dentición del Mastodonte Americano (Saunders, 1977; 1980; King y Saunders, 1984) aportan un nuevo conocimiento a este caso extraordinario de la Historia de los Mamíferos del Cenozoico Tardío.

Se ha sugerido (Ibidem. 1977, 1980, 1984) que el hábitat preferido de *M. americanum*, fueron los bosques de Abetos de las regiones del Norte y del Oeste de Norteamérica desde Canada, Alaska y Estados Unidos. Se adaptaron a la vegetación de Pinos por selección, a través de una morfología dental que incluye dos variedades:

Una variedad "Lisa" consistente de valles transversos, interrumpidos por crestas moderadas que descienden de las facetas anteriores y posteriores de los préritos.

Y otra variedad "Rugosa" con valles transversos, interrumpida por crestas bien desarrolladas, descendientes de los prétritos y otra serie de crestas que descienden de las cúspides secundarias de los póstritos; la superficie de la corona presenta pliegues en el esmalte.

Numerosos registros de *M. americanum* de una edad (< 12000 a 11000 años) se han encontrado en contextos geológicos, indicativos de ríos, manantiales, corrientes de agua. El registro Palinológico, incluye períodos glaciales e interglaciales desde el Wisconsiniano Medio. Esta especie se asocia con otros taxa de Mamíferos predominantemente ramoneadores de áreas boscosas.

¿Gomphotherios en el Pleistoceno de México?

Hasta el momento de la elaboración del presente trabajo, la bibliografía referente a la asignación del Género *Cuvieronius* (GOMPHOTHERIDAE) dentro del Pleistoceno de México (Maldonado-Koerdell, 1948; Downs, 1958; Pichardo, 1960; Ochoterena y Silva-Barcenas, 1970; Shaw, 1981) referida en los ficheros Bibliográficos (Apéndice 1) contiene la siguiente información:

Sobre la base de las primeras descripciones, las cuales incluyen:

a) Cope (1884) referentes a Díbelodon y Tetrabelodon, considerados entonces, erróneamente subgéneros de *Mastodon* (MAMMUTIDAE) sin embargo, la primera mención de *Cuvieronius* del Pleistoceno se debe a Freudenberg (1921 no 1922) en donde describe para esta Época, dos variedades (*C. oligobunis antiquissimus* y *C. oligobunis felicis*).

De los estudios llevados a acabo en la primera parte y hasta mediados del Siglo XX, ya mencionados, se señalan los siguientes:

b) Osborn (1923) quien considera a *Cuvieronius*, comparable y sinónimo de los taxa sudamericanos *Mastodon andium* y *Cordillerion* del Pleistoceno.

c) Stirton y Gealey (1949) describen a *Cuvieronius* de Norteamérica y México dentro de un rango estratigráfico del Plioceno-Pleistoceno.

d) Hoffstetter (1952) reúne (33) sinónimos para *Cuvieronius* del Pleistoceno de Sudamérica.

e) Simpson (1955) asigna un rango de Edad del Plioceno al Pleistoceno para *Cuvieronius* desde Norteamérica, México hasta Sudamérica.

Debido a la vaguedad de la información contenida en los estudios vinculados con este género (Supra, cit.) los cuales, revisados en detalle no contienen una descripción aplicable que defina y tipifique la condición Bunodonta de *Cuvieronius*, dentro de las especies del género descritas del Plioceno Temprano (Hemphilliano) (Madden, 1980) y Plioceno Tardío (Frick, 1933) (Blancano Temprano) (Lindsay y Tessman, 1974) de Norteamérica, deberá comprobarse, la posición taxonómica y estratigráfica de *Cuvieronius* dentro de la secuencia de Mamíferos del Plioceno-Pleistoceno de México.

Discusión Sistemática

Mammuthus columbi

La Taxonomía del género *Mammuthus* (ELEPHANTIDAE) de Norteamérica, ha sido muy confusa de los taxa específicos de *Mammuthus* del Pleistoceno referidos por Osborn, solamente (3) de ellos (*M. primigenius*, *M. imperator* y *M. columbi*) garantizan su reconocimiento al nivel de especie. (Maglio. 1973).

Así, los taxa en su conjunto, representan estados sucesionales progresivos, consistentes de cambios evolutivos en el aparato masticatorio, paralelos al linaje de los *Mammuthus* de Europa. (Ibid. 1973).

La confusión entre los nombres de *M. imperator* y *M. columbi*, considerados coespecíficos por Osborn, representan estados progresivos del género en Norteamérica. (Ibid. 1973).

Estudios recientes, acerca de la Historia Filogenética y de la Clasificación de los *Mammuthus* del Nuevo Mundo (Agenbroad, 1984; 1985) indican que:

"... la temporal gradación de *M. imperator* a *M. columbi*, *M. jeffersoni* y *M. primigenius* no presentan características distintivas que separen las especies propuestas". (Ibid. 1984).

Dentro del patrón de distribución general de las especies de *Mammuths* en Norteamérica (Ibidem. 1984, 1985) Alaska tiene la frecuencia más alta de individuos, seguida de Texas y las planicies Centrales. Los restos de *Mammuths* son comunes en los sedimentos Pleistocénicos de la Costa Oeste de Estados Unidos y del Noroeste de Arizona a Minnesota; Florida es un área aislada con una frecuencia alta.

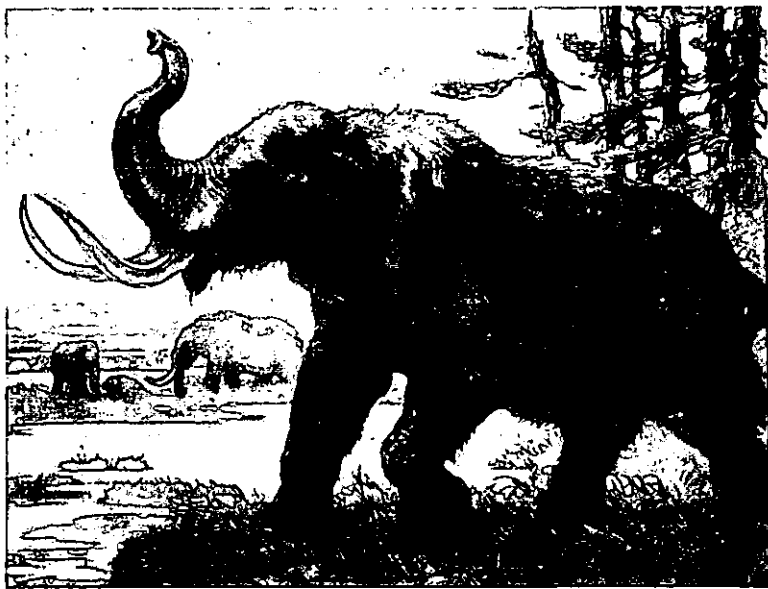
Acerca de la concurrencia de *Mammuths* en México, es elevada como lo indican vagos reportes de los datos publicados. El registro más al Sur aceptado, es de El Salvador en Centroamérica. (Ibidem. 1984; 1985).

La especie *M. columbi* se considera como el estado más avanzado, la de más amplia distribución y mayor densidad en Norteamérica con un rango de Edad de (26 075 a 8 815 años) y es posible que sobreviviera hasta el Holoceno Temprano. (Ibidem. 1984, 1985; 1990; 1993).

De acuerdo con la estructura del modelo de extinción de *Mammuthus* en Norteamérica (Ibid. 1985) basada en dataciones de radiocarbono, sugiere que el proceso fue secuencial, iniciado en Canadá y que se continuó hacia el Sur de Norteamérica.

Un número de (40) localidades de un total de (48) sugieren una filtración cultural que refleja la predación humana en un 29% hace aproximadamente (>15,000 años) de antigüedad.

Los "vagos" reportes en México han sido numerosos, desde el Siglo XVIII, nombrados de acuerdo a la nomenclatura tradicional como *Elephas Columbi* y/o *Mammuthus*; sin referencia al nombre específico, en trabajos más recientes.



Sumario y Conclusiones

I.- La Familia Mammutidae, del Mioceno Medio (Kurten y Anderson, 1980) ó probablemente Mioceno Tardío (Bartstoviano) es uno de los Grupos de Proboscídeos más primitivos del Nuevo Mundo, representado formalmente por el género *Mammut* (*Mastodon*) del Mioceno Medio. (Ibidem. 1980; 1983; Saunders, 1980).

Dentro de esta Familia se desarrollaron otros géneros como *Pliomaston* y *Miomastodon* del Plioceno Temprano (Clarendomiano Temprano al Hemphilliano). (Ibid. 1983; Woodburne, 1987).

De los géneros conocidos de la Familia sólo *Mastodon*, representado por la especie *M. americanum*, tiene un alcance estratigráfico del Plioceno Temprano (Hemphilliano Tardío) hasta el Pleistoceno Tardío, Epoca de la cual, se considera un sobreviviente. (Ibid. 1980; Miller y Shoshani, 1990).

No obstante, su Filogénia basada en datos morfológicos y bioestratigráficos (Fig. 2a) las relaciones de esta especie continúan sin ser resueltas.

Dentro de un amplio espectro de adaptación a una gran variedad de ambientes, *M. americanum*, refleja la estructura y organización de la especie. La comprensión de su evolución, ha sido, medida hasta ahora como un grupo sobreviviente importante del Pleistoceno Tardío y probablemente del Holoceno Temprano.

II. La Familia Gomphotheridae, es una de las estirpes más progresivas de Proboscídeos de Norteamérica, desde que llegaron al Nuevo Mundo en el Mioceno Tardío (Barstoviano) (Ibid. 1983). Es indiscutiblemente la única, dentro de la cual, uno de sus linajes alcanzó Sudamérica. Reúne tres géneros y nueve especies dentro de la Zona Neártica, todos clasificados en la Subtribu Gomphoterini. (Madden, 1980).

En un corto período (en tiempo Geocronológico) de Radiación Filética, a partir de un Gomphoterio ancestral (*Gomphotherium*) (Clarendoniano) pronto se desarrollaron nuevas formas del Plioceno Temprano como el género *Teleobunomastodon* (Hemphilliano Temprano) (Ibid. 1980).

De acuerdo a la Filogenésis esquematizada (Fig. 2b) la especie *T. Brewsterensis* (Plioceno Temprano) tiene una función importante en el desarrollo de una especie de esa Edad *T. edensis* (Hemphilliano Temprano al Blancano Tardío) y de su descendiente *T. Tropicus*, probablemente Plioceno Tardío (Blancano Tardío) al Holoceno Temprano. (Ibid. 1980).

Una especie nueva (*T. Sp. Nov.*) (no nombrada) del Plioceno Tardío al Pleistoceno Medio, evolucionó en forma paralela de *Stegomastodon* spp. (Plioceno Temprano) (Ibid. 1980).

Un nuevo género y especie gen., nov., sp. nov. (no nombrado) del Plioceno Medio (Blancano Temprano al Medio) se deriva de su progenitor *T. edensis* del Plioceno Temprano. (Ibid. 1980).

La especie *T. chilensis* del Plioceno Tardío (Blancano Temprano) de Norteamérica, es la única reconocida del género para el Pleistoceno Tardío de Sudamérica. (Ibid. 1980).

De acuerdo con lo anterior, el análisis filético basado en las características morfológicas dentales en espacio y tiempo con algunas modificaciones y diferencias en el número de crestas a partir de *Stegomastodon rexroadensis*, ancestral del Blancano Temprano de una relación cercana con la nueva especie del género *Teleobunomastodon* (*T.* sp. Nov) (Blancano al Irvingtoniano) que difiere de *T. edensis*, *T. chilensis*, evoluciona en forma paralela hasta alcanzar Sudamérica.

La secuencia Filogenética, a partir del antecesor *Stegomastodon* del Plioceno Temprano (Hemphilliano) al Plioceno Tardío (Blancano) propuesta (Ibid. 1980) indican la relación entre las siguientes especies:

S. mirificus Plioceno Medio (Blancano Medio) *S. successor* Plioceno Tardío (Blancano Tardío) *S. elegans* Pleistoceno Temprano al Pleistoceno Medio.

Basada en las características morfológicas dentales, la relación de los taxa de la Familia Gomphotheridae, Tribu Gomphotherini, reconocidos para Sudamérica, incluye tres géneros: *Teleobunomastodon*, *Haplomastodon* y *Notiomastodon* y 5 especies (Ibid. 1980).

Del género *Teleobunomastodon* del Plioceno Tardío, probablemente Holoceno Temprano de Norteamérica considerado como el más primitivo, se deriva la especie tipo *T. chilensis* que retiene las características morfológicas primitivas del grupo tales como, los incisivos mandibulares vestigiales en las formas juveniles. (Ibid. 1980).

Los géneros *Rhynchotherium*, *Cuvieronius* y *Cordillerion* no son viables para *T. chilensis*. Se argumenta que las especies *S. hyodon* y *C. andium* no son válidas, debido a que entre dichos taxos genéricos, sus Holotipos son indistintos. (Ibid. 1980).

Las especies Sudamericanas *Haplomastodon waringi* y *Notiomastodon ornatus* del Pleistoceno Temprano, descienden de *T. chilensis*; las características morfológicas dentales con algunas especializaciones, mantienen el carácter común de la especie predecesora, consistente de bandas de esmalte laterales en los incisivos superiores. (Ibid. 1980).

Se ha sugerido (Ibid. 1980) que ocurrió una evolución paralela de la nueva especie (*T. sp. nov.*) del Plioceno Medio al Pleistoceno Medio con la especie tipo *T. chilensis* del Pleistoceno Tardío, probablemente Holoceno.

Asimismo, se considera que sólo una especie emigró de Norte a Sudamérica: "...*Haplomastodon* es desconocido en aquél Continente y *Stegomastodon* es desconocido de este último". (Ibid. 1980)

Sin embargo, referencias previas (Savage, 1955) sugieren que *S. rexroadensis*, es parecido a las formas descritas para Sudamérica de Hoffstetter (1952) designadas como *Haplomastodon* y que estas formas presentan estructuras dentales de acuerdo a la tipología usada (Frick, 1933) entre Rhyncorrostrinos y Brevirrostrinos Stegomastodontos y muy cercanas a los Cuvieroninos.

La línea de Gomphotherios más antigua son los Stegomastodontes y los primeros Haplomastodontes - Stegomastodontes, los cuales, alcanzaron Sudamérica en el Plioceno Tardío. (Ibid. 1955).

De lo anterior, se infiere que por su condición y características morfológicas dentales, diferenciales de *Stegomastodon* primitivo, *T. chilensis*, predecesora, sería una especie probablemente participante, dentro del 2º grupo de emigrantes que cruzaron el puente

terrestre de Panamá, después de su emergencia final, durante el Plioceno Tardío, hace (3 millones de años). (Marshall, et. al.1982).

Aún cuando, la evolución del grupo permanece incierta, queda la duda acerca de las relaciones entre los géneros de Gomphotherios del Plioceno Temprano como *Rhynchotherium*, *Stegomastodon* y *Cuvieronius edensis* con *Gomphotherium* del Oligoceno al Mioceno de Africa y Plioceno Inferior (Clarendoniano Tardío) Plioceno Medio de Norteamérica.

De acuerdo a Maglio (1973) entre la Familia GOMPHOTHERIDAE, se tiene una gran diversidad de grupos altamente especializados con un amplio rango de formas y adaptaciones a una gran variedad de situaciones ecológicas como los Amebelodontes del Viejo Mundo (con incisivos inferiores en forma de "pala") y los Rhynchotherios (con incisivos inferiores en forma de "pico").

De acuerdo con su Historia Filética, *Rhynchotherium* es conocido desde Africa a Norteamérica del Terciario Tardío (Ibid. 1973) (Clarendoniano Tardío) sin una especie tipo para Norteamérica (Madden, 1980)

Cuvieronius edensis, se conoce únicamente del Plioceno Temprano (Clarendoniano Tardío) en Norteamérica.

Stegomastodon del Plioceno Temprano, se considera Fósil Guía del Blancano.

Al ser *Gomphotherium* y *Rhynchotherium* los grupos más primitivos, ambos constituyen los troncos basales a partir de los cuales, los géneros del Plioceno Temprano, evolucionaron.

5 especies de *Rhynchotherium* han sido descritas para el Plioceno Tardío de Norteamérica. Del conjunto una de ellas, *R. browni*, es descrita para México y en esta relación se incluye otra especie más *R. falconeri* para el Plioceno de nuestro País.

Sin embargo debe considerarse lo siguiente: ¿Qué otro grupo con afinidades cercanas, sustituyó o desplazó a estas especies de Rhynchotherios?

Primero porque *Cuvieronius edensis* del Plioceno Temprano de Norteamérica no se tiene alguna información relevante y congruente con las características morfológicas dentales; asimismo, al ser contemporáneo de *Rhynchotherium*, ambos taxa coexistieron. Sin embargo, al examinar los linajes existe un vacío en la secuencia.

Y contrario al supuesto anterior, la interrogante que surge es: ¿Las características morfológicas dentales por cierto no muy claras de *C. edensis*, se mantienen dentro del grupo ó dentro de otros taxa conocidos?

El único probable, sería entonces, *Teleobunomastodon* (el cual, junto con *Stegomastodon* se separaron de *Gomphotherium* considerado este último (Madden, 1980) sinónimo de los géneros *Cuvieronius* y *Cordillerion* del Pleistoceno de Sudamérica; a más de que dentro de la Filogénesis del grupo *Teleobunomastodon* del Plioceno Temprano de Norteamérica las 83) especies *T. edensis*, *T. tropicus* y *T. chilensis*, derivadas paralelamente de *Stegomastodon*, retienen características primitivas, comunes.

La otra cuestión es:

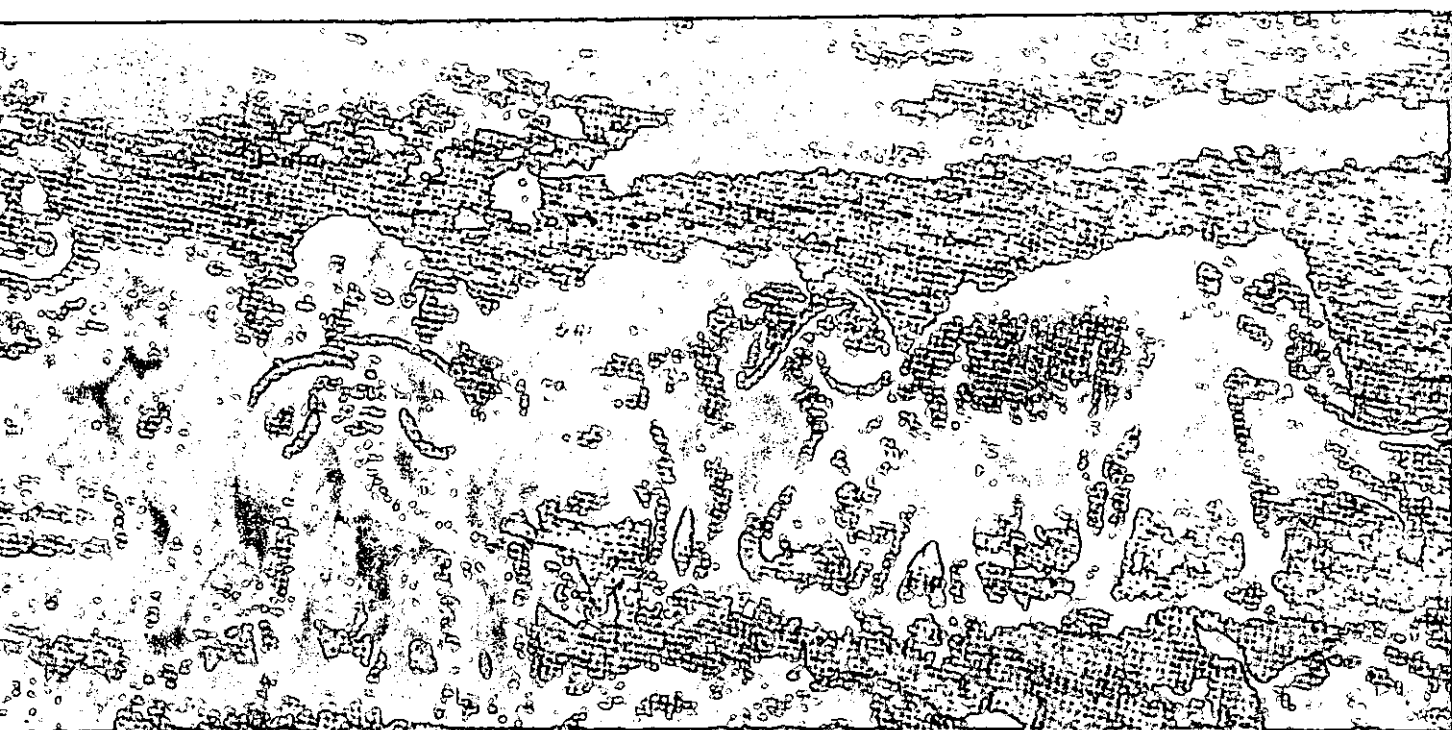
Si, *Stegomastodon* y *Teleobunomastodon*, tuvieron una Evolución Divergente, a partir del "Gomphotherium ancestral" y al ser estos taxa contemporáneos de *C. edensis*, ¿debe considerarse la posibilidad de que este último taxa, tuviera el mismo ancestro?

Luego entonces, la Evolución Paralela (Desarrollo de modificaciones independientes entre diversos linajes relacionados) a la que ha se ha hecho referencia (Ibidem. 1955; 1980) ocurrió entre *Stegomastodontes* y *Teleobunomastodontes* del Plioceno Temprano.

En términos generales, considerado uno de los géneros más primitivos, *Teleobunomastodon* (Ibid. 1980) sería el posible precursor de la serie de linajes relacionados y altamente complejo de Gomphotherios progresivos del Plioceno Tardío, dentro de los cuales se incluye el linaje divergente de *T. chilensis* (Blancano Tardío).

Si consideramos que el paralelismo es frecuente entre especies relacionadas, algunas formas Sudamericanas muy cuestionadas como *Cuvieronius*, *Cordillerion*, *Notiomastodon* y *Haplomastodon* este último taxa considerado como especie gemela de *T. chilensis*. (Ibid. 1980) probablemente puedan ser sólo variaciones del mismo linaje del cual, evolucionó *T. chilensis*.

Las referencias acerca de las especies de "Cuvieronius" para el Pleistoceno de México como ya se ha mencionado, quedan invalidadas debido a errores en la descripción. No así, la presencia en el Registro Fósil de *Stegomastodon* y *Rhynchotherium*, formas genéricas que deben ser analizadas puntualmente, hacia la búsqueda de su definición, evaluación de sus características y relaciones filéticas, así como estratigráficas, con propósitos de correlación.



III.- Dentro de la Familia ELEPHANTIDAE, el Género *Mammuthus* (del Linaje de Elephas) con 4 especies para Norteamérica: *M. Primigenius* y *M. jefferssoni* del Pleistoceno Temprano; *M. imperator* del Pleistoceno Medio y *M. columbi* del Pleistoceno Tardío (estas dos últimas nombradas para México) presentaron una amplia distribución y abundancia.

Al parecer, morfológicamente, son el resultado de una rápida diversificación de linajes anteriores en parte porque las especies Norteamericanas, se relacionan morfológicamente a la especie (estado sucesional) *M. meridionalis* del Plioceno de Europa (Ibid. 1973) y a causa de una mayor ventaja selectiva, la evolución de estas formas en el Hemisferio Norte, se refleja en una complejidad morfológica, fisiológica y de comportamiento (en términos de eficiencia) decisiva en el nuevo ambiente.

El único género reconocido para Norteamérica *Mammuthus* del Pleistoceno Temprano (aproximadamente 1.9 millones de años) representa una serie de poblaciones sucesivas ó más progresivas pero paralelas al linaje del género en el Viejo Mundo. (Fig. 2c).

La subsecuente Historia de los Mammuths en el Nuevo Mundo, parece ser una pérdida, una tragedia y no se puede comprender aún cuando en el estado actual del conocimiento la serie de conceptos se ha encaminado a demostrar que estos grandes Mamíferos con una muy avanzada organización, pudieron colapsarse ante las fluctuaciones climáticas de la última de las glaciaciones que caracterizaron al Pleistoceno, e inferir que su extinción hace (11,000 años) se debió exclusivamente, a que bajo estas condiciones no se adaptaron al ambiente.

Cada vez son más, las interpretaciones que sugieren que ya entonces, la depredación humana fué un factor determinante, en este último episodio de la Historia de los Proboscídeos en Norteamérica.

Glosario

Braquiodonte.- Molares de tamaño mediano, crestas relativamente bajas.

Bunodonte.- Molares con hileras de tubérculos alternantes, coronas relativamente bajas.

Conete.- Elemento de formación de las Cúspides por fusión binaria de los Cónulos de los Molares de los Mamútidos.

Cónulo.- Pequeña proyección en forma de Cúspide en el esmalte de la Corona.

Cingulum.- Fusión de los Cónulos y Tubérculos de los Molares.

Hipsodóncia (Índice de).- Altura Relativa de la Corona de los Molares.

Lofodonte.- Tubérculos opuestos.

Metalof/-ido*.- Segunda Cresta transversa.

Pentalof/-ido*.- Quinta Cresta transversa.

Plicación.- Desarrollo de pliegues verticales en la Corona.

Polilofodonte.- Molares con numerosas laminillas en la Oclusión.

Póstrito.- Cúspide principal, interna en los Molares inferiores y externa en los superiores.

Prétrito.- Cúspide principal, externa en los molares inferiores e interna en los superiores.

Pticodóncia.- Condición extrema del desarrollo de pliegues verticales en la Corona.

Querodóncia.- Esmalte de la Corona cubierto con Cónulos.

Tetartolof/-ido*.- Cuarta Cresta transversa.

Tritolof/-ido*.- Tercera Cresta Transversa.

Tubérculo.- Prominencia formada por el desarrollo de los Cónulos posteriores a la quinta Cresta transversa.

*Sufijo que indica los Molares Inferiores.

Apéndice 1

I Fichero Bibliográfico

Referencias

Acotadas para Especies de

Mastodontes y Mammuths

Descritas para México

**(Ficha Bibliográfica
Formato 1
Métodos y Materiales
1ª Parte)**

FB 1

1.- Del Castillo y Burkhart. 1869.

[1]

- 2.- Acatlán [Puebla]
 - 3.- Tufas, Arenas.
 - 4.- **Mammalia (Proboscidea)**
 - 5.- *Elephas texianus*.
 - 8.- Cuaternario.
-
-

FB 2

2.- Estado de México, Almoloya.

[1]

- 5.- *Mastodon andium* ?.
 - 6.- Molar permanente.
-
-

FB 3

- 1.- Cope, E. D. 1884. [2]
 - 2.- [Estado de Méx.] Tequisquiac.
 - 4.- **Mammalia (Proboscidea)**
 - 5.- *Dibelodon shepardii*.
D. tropicus.
 - 9 b.- E.M.
-
-

FB 4

- 2.- Tlaxcala. [2]
 - 4.- **Mammalia (Proboscidea)**
 - 5.- *Tetrabelodon andium*.
 - 9 b.- M.N.M.
-
-

FB 5

- 2.- Valle de México. [2]
 - 4.- **Mammalia (Proboscidea)**
 - 5.- *Elephas primigenius*.
-
-

FB 6

- 2.- Coahuila. [2]
 - 5.- *Elephas primigenius*.
-
-

FB 7

- 1.- Félix y Lenk. 1890-1891. [3]
 - 2.- Puebla, Tecamachalco.
 - 3.- Arenas y Conglomerados.
 - 4.- **Mammalia (Proboscidea)**
 - 5.- *Elephas primigenius*.
E. columbi.
Mastodon shepardii.
 - 8.- Plioceno.
-
-

FB 8

- 2.- Oaxaca, Tlaxiaco,
Huajuapán. [3]
 - 5.- *M. shepardii*.
-
-

FB 9

- 2.- Edo. Méx., Tequisquiac. [3]
 - 5.- *M. tropicus*.
-
-

FB 10

- 2.- Tlaxcala. [3]
 - 5.- *Mastodon andium*.
-
-

FB 23

- 1.- Gourlay, B. W. 1940. [9]
- 2.- Jalisco, Guadalajara.
- 4.- Mammalia (Proboscidea)
- 5.- *Archidiskodon imperator*.
- 9 b.- M. B. U.N.A.M.

FB 24

- 1.- Maldonado-Koerdell. 1948. [10]
- 2.- Tequixquiac [Estado de México]
- 4.- Mammalia (Proboscidea)
Familia Gomphotheridae
Género *Cuvieronius*
(Osborn, 1923).
- 5.- *Cuvieronius oligobunis* (Cope).
- 9 c.- {Cope, 1884}.

FB 25

- 2.- Veracruz, Tehuichila. [10]
- 5.- *Mastodon oligobunis*.
Dibelodon shepardii.
- 9 c.- {Cope, 1893}.

FB 26

- 2.- Hidalgo, Valle de Amajaque. [10]
- 5.- *C. oligobunis antiquissimus*.
Mastodon [Dibelodon] oligobunis Cope, var. *antiquissimus*.
- 9 c.- {Freudenberg, 1922}.

FB 27

- 2.- Puebla. [10]
 - 5.- *C. oligobonis felicis*.
Mastodon (Dibelodon) oligobonis Cope, var. *felicis* Freudenberg.
 - 9 c.- {Ibid., 1922}
-
-

FB 28

- 2.- México (*sic*). [10]
 - 5.- *C. oligobonis intermedius*.
Mastodon oligobonis, var. *intermedia* Freudenberg.
 - 9 c.- {Ibidem., 1922}.
-
-

FB 29

- 2.- "Cañada de Aculcingo". [10] [Puebla]
 - 5.- *C. oligubunis progressus*.
Mastodon (Mastodon) oligubonis
Cope, var. *progressa* Freudenberg.
 - 9 c.- {Ibidem., 1922}.
-
-

FB 30

- 2.- Michoacán. [10]
 - 5.- *C. tropicus*.
Mastodon humboldti Cuv.?
Dibelodon tropicus.
 - 9 c.- {Meyer, 1867; Cope, 1884}.
-
-

FB 31

- 2.- "Hochtales" (*sic*). [Chontales] México. [10]
 - 4.- Familia
Género *Mammuthus* (Burnet, 1830).
 - 5.- *M. (Archidiskodon) imperator* Leidy.
¿ *Elephas texianus*?
 - 9 c.- {Del Castillo, 1869}.
-
-

FB 32

- 2.- Tequixquiac, Valle de Méx. [10]
 - 5.- *M. (Archidiskodon) imperator falconeri* (Freudenberg).
Elephas columbi Falconer, var. *falconeri* Freudenberg.
 - 9 c.- {Ibidem., 1922}.
-
-

FB 41

- 9 a.- (2) {paladar/ M3} Cd.
Guerrero,
Chihuahua.
9 b.- MNHN.
9 c.- [15: 57.]

FB 42

- 9 a.- (2) {3/M} San Luis Potosí.
9 b.- MNHN.
9 c.- [15: 57.]

FB 43

- 9 a.- (3) {M2} Valsequillo, Puebla.
9 b.- CODAUP.
9 c.- [15: 57.]

FB 44

- 9 a.- (3) {2 M/3; I} Arenillas, Pue.
9 b.- CODAUP.
9 c.- [15: 19, 39, 47, 49.]

FB 45

- 9 a.- (3) {M1; Mandíbula/M} San
Baltazar, Pue.
9 b.- CODAUP.
9 c.- [15: 46, 48.]

FB 46

- 9 a.- (3) {3M} Tehuacán, Pue.
9 b.- CODAUP.
9 c.- [15: 21, 40.]

FB 47

- 9 a.- (3) {M/2} Chimalacatlán,
Estado de Morelos.
9 c.- [15:42.]

FB 48

- 9 a.- (4) {M/1; 2\1M;M/1-M/2}
Totimehuacan, Pue.
9 b.- CODAUP.
9 c.- [15:50, 51.]

FB 49

- 9 a. (4) {M/2; 2M;
Mandíbula/2M-
M/2} San Baltazar, Pue.
9 b.- CODAUP.
9 c.- [15:51-53, 54.]

FB 50

- 9 a.- (4) {M1;2M2} Atepetzingo,
Pue.
9 b.- CODAUP.
9 c.- [15:52]

FB 51

- 1.- Mac Donald. 1963. [16]
2.- Jalisco, Atotonilco.
3.- Sedimentos lacustres.
4.- **Mammalia (Proboscidea)**
5.- *Mammuth*.
Mastodon.
6.- Cráneo y elem. postcraneales.
7.- 5-6
8.- Pleistoceno Tardío.
9 b.- UAG; LACM.

FB 52

- 1.- Alvarez, T. 1965. [17]
2.- Valle de México.
4.- **Mammalia (Proboscidea)**
Familia Gomphotheridae
5.- *Gomphotherium dinotheroides*
(Andrews).
Mastodon (tetrabelodon)
dinotheroides.
8.- Mioceno Superior ó Plioc. Inf.
9 b.- INAH.
9 c.- {Freudenberg, 1922:111; Hay,
1930:636 c}

9 b.- INAH
9 c.- {Ibidem., 1922:127;
Ibidem.,
1925:28; Ibidem.,
1936:558;
Ibid., 1942:1081; Ibidem.,
1948:24}

FB 61

2.- Edo. Méx. Tequisquiac.[17]
5.- Tipo: *Cuvieronius tropicus*
Cope.

Dibelodon tropicus.
Mastodon Dibelodon
tropicus.
Anancus tropicus.
Cordillerion tropicus.

9 b.- INAH.
9 c.- {Cope, 1884:7; Ibid.,
1886:331;
Félix y Lenk, 1891:133;
Osborn, 1921:10; Ibid.,
1925:31; Ibid., 1930:633;
Ibidem., 1936:553; Ibid.,
1948:24; Villada, 1903:450}

FB 62

2.- Sonora, San José Pimas.[17]
5.- *Rhynchotherium browni*
Osborn.
9 c.- {Ibidem., 1936:494}

FB 63

2.- Edo. Méx., Tequisquiac.[17]
5.- *Rhynchotherium shepardii*
(Cope).
= *Dibelodon shepardii* Cope.
Mastodon shepardii.
8.- Plioceno.
9 a.- Valle de Toluca, Valle de
Méx.;
Tecamachalco, Pue.;
Tlaxiaco,
Huajuapán, Oax.
9 c.- {Ibidem., 1886, 1989; Félix y
Lenk, 1891}

FB 64

2.- Tlaxcala.[17]
5.- Tipo: *R. tlascalae.*
Gomphotherium tlascalae.
9 a.- Neotipo: *R. tlascalae.*
San José Pimas, Son.
9 c.- {Osborn, 1918:134; 1921:2;
1936:493; 1942:1082; Frick,
1933:525; Ibidem., 1930:639}

FB 65

2.- Aguascalientes, Rio Agsc.,
Rancho San Angel. [17]
4.- Mammalia (Proboscidea)
Familia Mammutidae
Mammut Blumenbach
5.- *Mastodon sp.*
9 c.- {Mooser, 1959:414}

FB 66

2.- Chihuahua, Guerrero.[17]
5.- *Mammuth humboldtii* Fisher.
8.- Plioceno - Pleistoceno.
9 c.- {Eaton, 1905:330; Ibidem.,
1942:1081}

FB 67

2.- Méx., Distrito Federal, Snta. Fé.
[17]
5.- *M. productus* Cope.
M. obscurus.
9 c.- {Ibidem., 1925:25;
Freudenberg}

FB 68

2.- Tlaxcala. [17]
4.- Mammalia (Proboscidea)
Familia Elephantidae
5.- (1) *Mammuthus columbi*
Falconer.
(2) *Elephas columbi.*
(3) *Elephas texenensis.*
(4) *Parelephas columbi.*

- 8.- Pleistoceno Inferior.
9 c.-{(1) Ibidem., 1942}
 {(2) Ibidem., 1891:131}
 {(3) Ibidem., 1922:152}
 {(4) Ibidem., 1925:32; Ibid.,
 1930:646}
 {(5) Ibidem., 1942:1015}
 {(6) Ibidem., 1948:24}
-

FB 73

- 2.- Sonora, Arispe. [17]
5.- (1) *M. sonoriensis* (Osborn).
 (2) *A. sonoriensis*.
 (3) *M. Archidiskodon*
 sonoriensis.
8.- Pleistoceno Inferior.
9 c.- {(2) Osborn, 1929:18; Ibid.,
 1942:1033}
 {(3) Ibidem., 1948:24}
-

FB 74

- 1.- Irwin-Williams. 1967. [18]
2.- Puebla, Hueyatlaco.
3.- Depósitos Fluviales (Arenisca
 silícea, Gravas). Formación
 Valsequillo.
5.- *Mammoth*.
 Mastodon.
6.- Mandíbula, Maxila. (Asociación
 directa con Restos Culturales).
8.- Pleistoceno.
9 c.- {Ibid., 1963}
-

FB 75

- 1.- Ochoterena y Silva-Bárcenas.
 1970. [19]
2.- Oaxaca, Santa Catalina,
 Chinango, Cosoltepec.
3.- Sedimentos Limonítico-
 Arcillosos; Aluviones.
4.- **Mammalia (Proboscidea)**
 Familia Gomphotheridae
 Sub Familia Cuvieronina
-

Género *Cuvieronius*

Osborn, 1923.

- 5.- *Cuvieronius arellanoi* sp. n.
6.- Holotipo: (2/M - 3/M)
 Paratipo: (1) Fragmento.
7.- 1
8.- Pleistoceno Superior.
9 a.- Localidad Tipo: Arroyo de
 Santa al SE de Santa Catalina,
 Chinango.
9 b.- I.G.M. (68-66;48-65)
9 c.- {Ibidem., 1970:83; Arellano,
 1951; Osborn, 1936: fig. 516}
-

FB 76

- 1.- Mooser y Dalquest. 1975. [20]
2.- Aguascalientes, Arroyo Cedazo,
 Arroyo San Francisco.
3.- Tufas, Areniscas,
 Conglomerados. Formación
 Tacubaya.
4.- **Mammalia (Proboscidea)**
 Familia Mammuthidae
5.- *Mammuth americanus* (Kerr).
6.- Mandíbula/Molares (1).
8.- Pleistoceno Medio (Illinoian).
9 a.- (1) Rio Aguascalientes (3.5
 Km. al N. de Agsc.)
9 b.- IGM.
9 c.- {(1) Cope, 1888; Hibbard,
 1995}
-

FB 77

- 4.- **Familia Elephantidae [20]**
5.- *Mammuthus cf. meridionalis*
 (Nesti) (2).
6.- Molares y Elementos
 Postcraneales.
8.- Pleistoceno Medio (Illinoian)
9 b.- IGM.
9 c.- {(2) Maglio, 1973; Ibid.,
 1955}
-

- 6.- (1) Mandíbula: M/1 (Frag.).
M/3 (Frag.). Elementos
Postcraneales.
(2) M3/ (Frag.).
8.- (1) Blanco-Rancholabreano.
(2) Irvingtoniano Temprano.
9 b.- UA; IGM; LACM; SDNHM.

FB 83

- 1.- Miller y Carranza. 1984. [26]
2.- Guanajuato, Rancho el Ocote.
3.- Arcillas, Lutitas, Pizarras,
Arenas, Lodos y Tufas.
4.- **Mammalia (Proboscidea)**
5.- (1) *Stegomastodon*.
(2) *Rhynchotherium*.
8.- Plioceno (Hemphillian)
9 b.- IGCU.
9 c.- {Downs, 1958;
Ferrusquía, 1978;
Dalquest y Mooser, 1980;
Ferrusquía y Carranza, 1981.}

FB 84

- 1.- Lorenzo y Mirambell. 1986. [27]
2.- Edo. Méx. Santa Isabel Iztapan,
3.- Sedimentos Lacustres.
Formación
Becerra.
4.- **Mammalia (Proboscidea)**
5.- *Mammuthus imperator* Leidy.
6.- Molares y Piezas Esqueléticas
(sic).
7.- 1.
8.- 9000 años (Radio Carbón).
9 b.- INAH.
9 c.- {27:38-43}

FB 85

- 3.- Limo Verde. FM. Becerra [27]
5.- *Mammuthus imperator* Leidy.
6.- Restos óseos (sic).
7.- 1.
9 a.- INAH.

- 9 b.- {27:43-45}

FB 86

- 2.- Edo. Méx. Los Reyes
Acozac. [27]
3.- Sedimentos Lacustres (Capa
XII, verdosa, compacta).
5.- *Mammuthus*
6.- Restos óseos (sic).
7.- 3.
9 b.- INAH.
9 c.- {27:45-51}

FB 87

- 2.- Edo. Méx. San Bartolo
Atepehuacan. [27]
3.- Limos verdes, Suelo arenoso.
Formación Becerra.
5.- *Mamuth*
6.- Elementos Craneales y
Postcraneales.
7.- 1.
9 a.- INAH:
9 c.- {27:51, 57, 61.}

FB 88

- 2.- Edo. Méx. Tepexpan-Totolcingo.
[27]
3.- Limo lacustre (Bentonita) arena
y Pómez.
5.- *Mammuth*.
8.- Pleistoceno Superior.
9 b.- INAH.
9 c.- [27: 62, 65]

FB 89

- 2.- Edo. Méx. Tepexpan-Hospital. [27]
3.- Arena fina, estratificada.
5.- *Mammuthus*.
6.- Elem. Craneales y Postcraneales.
9 b.- INAH.
9 c.- [27:65, 68, 69.]
-
-

FB 98

2.- Edo. Méx. Tepexpan - Arellano.
[27]

3.- Limo Lacustre.

5.- *Mammuthus imperator* Leidy.

6.- Cráneo y Elem. Postcraneales.

9 b.- INAH.

9 c.- [27: 116 - 120.]

FB 99

1.- Martin (*Manuscrito no fechado*)
[28]

2.- (1) Arizona, E.U. N.A.
E. Sonora, Hermosillo. Loc.
A lo largo de tributarios del
Rio Colorado.

(2) AZ. E.U.
S. Sonora.

4.- **Mammalia (Proboscidea)**

Fam. Elephantidae

(1) *Mammuthus jeffersoni*.

Fam. Gomphotheriidae

(2) (Mastodontes).

5.- (1) (2)

8.- (2) Pleistoceno Temprano-
Pleist., Tardío.

II Fichero Bibliográfico

Referencias

Acotadas para Especies de

Mastodontes y Mammuths

Descritas para Norteamérica y México

**(Ficha Bibliográfica
Formato 2
Métodos y Materiales
1ª Parte)**

FB 100

- 1.- Wood, et., all., 1941. [1]
 - 2.- (1) Bartow, San Bernardino, Calif.
(2) Clarendon, Donley, Panhandle, Texas. E.U.
(3) Blanco, Texas. E.U.
 - 3.- (1) Orden Proboscidea
(2) *Serridentinus*.
(3) *Anancus*.
 - 5.- Fam. Bunomastodontoidea
Subfam. Brevirrostrinae
Gén. *Serridentinus* Osborn.
(2)
Subfam. Longirrostrinae
Gén. *Anancus*.
(3)
 - 7.- (1) Fósiles Índice.
Primera Aparición en el Registro Fósil de N.A.
(2) Primera Aparición en el Registro Fósil de N.A.
(3) Última aparición en el Registro Fósil de N.A.
 - 8.- Terciario de Norteamérica:
(1) Bartoviano.
(2) Clarendoniano.
(3) Blancano.
Géneros Característicos del Pleistoceno de N.A.:
Archidiskodon.
Mastodon.
Stegomastodon.
- =====

FB 101

- 1.- Cooke, 1947. [2]
- 5.- Orden Proboscidea
Supfam. Mastodontidae
Fam. Bunomastodontidae
(Osborn)
Subfam. Gomphotheriidae
Gén. *Gomphotherium*
(= *Trilophodon*)
Mastodon sp.
{Subdiv.
Bunolophodon sp.}
Beck, 1906.
Mastodon sp. Fraas,
1907.

FB 102

- 1.- Gregory, 1947. [3]
- 2.- (1) Plioc., Medio (Hemphillian) Panhandle, Texas.
- 3.- (1) *Torynobelodon barnumbrowni* (Barbour).
(2) *Amebelodon fricky* (Barbour).
(3) *Platybelodon*.
- 4.- Tipo: Mastodontes (Trilofodontes):
11 Subfamilias (Osborn).
- 5.- SupFam. Mastodontidae
Fam. Trilophodontidae*
Subfam. Amebelodontinae
Gén. (1 - 3)
- 6.- * Bunodontos Terciarios y Mastodontes con Molares en forma de Trébol.

- (3) *Amebelodon* (Fricki).
 (4) Tipo: *Archidiskodon imperator* (Leidy).
 Holotipo: *Stegomastodon mirificus* (Leidy).
S. afontiae.
- 7.- (3) Texas [Gregory, 1947]
Gnathabelodon descende de
Megabelodon, Texas
 [Sellards, 1940]
 (4) Pleist., Inf.
- 8.- Pleist., Medio (Kansiano ó Yarmut) [Osborn y Matthew, 1909]
 Plioc., Sup., Pleist., Temprano.

FB 107

- 1.- Johnston y Savage, 1955. [8]
 2.- (1) Plioc., Pleist., (Hemphillian)
 Panhandle, Texas, E.U. N.A.
 (2) Plioc., Pleist., Blanco, Tex.
 (3) Plioc., Pleist., Cita Canyon,
 Tex.
- 3.- (1) F L Smart Ranch.
 (2) F L Blanco.
 (3) F L Cita Canyon.
- 5.- (1) Fam. Gomphotheridae
 (2) Gén. *Stegomastodon mirificus* (Leidy).
 (= *S. Texanus*).
 (= *S. Successor*).
Dibelodon praecursor.
 (3) *S. mirificus* (Leidy).

FB 108

- 1.- Hoffstetter, 1952. [9]
 2.- Pleistoceno, Ecuador, S.A.
 3.- Fam. Gomphotheriidae
 (Cabrera, 1929).

- 4.- Genotipo: (1) *Mastodon humboldti* (Cuvier).
 (= *Mastotherium hydon* Fisher).
 (2) *Mastodon chimborazi*
 (Proaño, 1922).
 (= Subgén.
M. chimborzi
 Idem., 1922).
 Genotipo (3) *Mastodon mirificus*
 (Leidy, 1858).
 (Subgén. *Stegomastodon* Pohlig, 1912).
 Subgenotipo: *Mastodon mirificus*.
 Subfam. Cuvieroninae
 Anancinae
 Gén. (4) *Cuvieronius* (Osborn,
 1923).
 (5) *Haplomastodon*
 (Hoffstetter, 1950).
 (6) *Stegomastodon*
 (Pohlig, 1912).
 (7) *Aleomastodon*.
- 5.- (2) Con 9 Sinónimos.
 (4) [= *Mastodon* Cuvier 1817]
 [= *Cordillerion* Osborn, 1926]
 [= *Teleobunomastodon*
 Revilliod, 1931]
 (5) [= *Tetrabelodon* Spillman,
 1912; Cope, 1884]
 [= *Stegomastodon* Pohlig,
 1912; Cabrera, 1929]
 [= *Bunolophodon* Spillman,
 1928 - 1931]
 (6) [= *Mastodon* Cuvier]
 [= *Rhabdobunus*]
- 6.- Familia incluye: Mastodontes
 Brevirrostrós, Dibelodontes y
 Trilofodontes.

- b) [= *S. texanus*
(Osborn, 1924)]
- c) [= *S. aftoniae*
(Ibid., 1924)]
- d) [= *S. arizonae*
(Gidley, 1929)]
- e) [= *G. priestley*
(Hay y Cook, 1930)]
- (8) a) [= *G. elegans*
(Hay, 1917)]
- b) [= *Tetralophodon*
barbouri
(Osborn, 1921)]
- c) [= *Tt. precampester*
(Osborn, 1923)]
- 7.- (5) (7) (C.c.) F.L. Blanco, Tex.
(Blancano).
Loc.: El Rincón
Guanajuato,
México.
Mifaca, Sonora,
Méx.
- (2) (C.c.) Loc.: El Ocote, Gto.
Méx. (Hemphillian).
- 8.- (1) Plioc., Temp. (Hemphillian).
(1 d) Plioc., Temp.
(2 e) Plioc.,
(3 f) Plioc., Temp. (Hemphillian).
(4 a) Plioc., Medio - Pleist., Med.
(5) Plioc., Medio.
(6 b) Plioc., Medio.
(7 e) Plioc., Temp.
(8 c) Pleist., Temp., - Medio.

FB 112

- 1.- Madden, 1980b. [13]
- 2.- Plioceno Tardío-Holoceno
Temp.
S.A.
- 3.- (1) Gén. *Teleobunomastodon*.
- 4.- Tipo: *T. Chilensis*

- 5.- Fam. Gomphotheridae
(Hay, 1922)
Subfam. Gomphotheriinae
(Idem., 1922)
Tribu Gomphotheriini n. r.
(Ibid., 1922)
Subtribu Notiomastodontina
n. r. (Osborn, 1936)
Gén. (1) *Teleobunomastodon*
(Reveillod, 1931).
Tipo: *T. chilensis*
(Phillipi, 1893).
a) [= *Mastodon chilensis*
(Idem., 1893)]
b) [= *M. bolivianus*
(Ibid., 1893)]
c) [= *M. tarijensis*
(nomen nudum)
(Ameghino, 1902)]
Nombres Viabiles:
Rhynchotherium
(nomen nudum).
Cuvieronius
Tipo: *C. hyodon*. *
Cordillerion
Tipo: *T. andium*. *
- 6.- * Holotipos: (M2) Indistintos
en ambos (*Haplomastodon*).
- 7.- (1) N.A. Plioc., Temp., - Hemphillian Temp.
(Aff.) *T. edensis* {Plioc., Calif.}
S.A. Plioc., Tardío - Holoc.,
Temp.
(1 c) S.A. Plioc., Tardío-Holoc.,
Temp.
- 9.- (1) El género más primitivo
{Mandíbula: I inf. vestigiales
en las formas juveniles}

III Fichero Bibliográfico

Referencias

Acotadas para Especies de

Mastodontes y Mammuths

Descritas para Norteamérica y México

**(Ficha Bibliográfica
Formato 3
Métodos y Materiales
1ª Parte)**

FB 113

- 1.- Leidy, 1869. [1]
- 2.- Nebraska, Niobara) N.Am. y S.A.
- 3.- (1) M1; M2; M3
- (2) M6/
- (3) M6/
- (4) M5/
- (5) 6/M - M6/
- 4.- (1) *Mastodon americanus*
- (2) *M. andium*.
- (3) *M. andium*.
- (4) *M. andium*.
- (5) *M. mirificus*.
- 6.- (1- 5) Terciario, Plioceno, N.A.

FB 114

- 1.- Leidy, 1890. [2]
- 2.- Carolina del Sur., N.A.
- 3.- M3/
- 4.- *Mastodon rugosidens*
- 6.- N.A.
- 8.- Comparar con *M. florindanus*.

FB 115

- 1.- Cope, 1893. [3]
 - 2.- Texas, N.A.
 - 3.- Mandíbula/ M/2 - M/3.
 - 4.- *Tetrabelodon shepardii*.
 - 6.- Loupfork, Plioc., Inf.
 - 8.- Diferente a:
 - T. productus* Cope.
 - Dibelodon cordilleranum*
 - (D'orbigny y Burmeister).
 - D. tropicus* [Valle de México]
-
-

FB 116

- 1.- Osborn, 1918. [4]
 - 2.- N.A. y Méx.
 - 3.- (1) Mandíbula/Molares.
 - (2) Mandíbula.
 - (3) Mandíbula.
 - (4) Molares.
 - (5) Mandíbula.
 - 4.- (1) Tipo: *Mastodon angustidens*.
 - (2) Tipo: *Rhynchotherium*
 - (3) Tipo: *M. mirificus*.
 - (4) *M. borsoni* [Plioc. Eur.]
 - (5) Tipo: *R. Tlaxcalae*.
 - 5.- Mammalia (Proboscidea)
 - Fam. Mastodontes (*sic*).
 - [Mastodontidae]
 - Subfam. Bunomastodontinae
 - Tipos (1 - 3, 5).
 - Subfam. Mastodontinae
 - Tipo (1).
 - 8.- Tipo (5) Posición incierta a:
 - R. euhyphodon* Cope.
 - R. shepardii* Leidy.
 - R. brevidens* Cope.Comparar con:
 - Trilophodon angustidens*.
 - Tetralophodon longirrostris*.
 - (Cf.) *M. andium*.
- =====

FB 119

- 1.- Osborn, 1923. [7]
- 2.- N.A.
- 3.- (1 - 7) Molares Sup., Incisivos.
(8) Mandíbula/M/2 - M/3; I.
- 4.- (1) Genotipo: * *M. humboldtii*
Cuvier.
(2) *Serridentinus* n.g. Osborn
(3) *Trilophodon progressus*
n. sp. Osborn
(4) Genotipos: *
M. productus Cope.
M. serridentinus (Idem.,)
M. florindanus Leidy.
M. obscurus. (Idem.,)
S. simplicidens Osborn,
n.sp.*
(5) *Tetralophodon precampes-*
ter Osborn n. sp.
(6) *Rhynchotherium rectidens*
Osborn n. sp.
(7) Tipo: *R. falconerii* Osborn
n. sp.
- 5.- Supfam. Mastodontoidea
Fam.
Bunomastodontidae
Subfam.
Brevirrostrinae
Cuvieronius Osborn
n.g.
Subfam.
Rhynchorrostrinae

* El uso del término "Genotipo" en nomenclatura para la especie-tipo de un género es confusa y contraria a la terminología del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (1961) (Art. 42 b y 67 a).

El término "especie-tipo" debe ser usado en referencia al tipo de un género. La palabra "genotipo" no debe ser usada para este propósito.

- (5) *Tetralophodon precampes-*
ter Osborn n. sp.
- (6) *Rhynchotherium rectidens*
Osborn n. sp.
- (7) Tipo: *R. falconerii* Osborn
n. sp.
- 5.- Supfam. Mastodontoidea
Fam. Bunomastodontidae
Subfam. Brevirrostrinae
Cuvieronius Osborn n.g.
(1)
Subfam.
Rhynchorrostrinae
(7 - 8)
- 6.- (4) * Maryland, Florida, N.A.
(6) Mioc. Med., Colorado, N.A.
(7) Plioc., Inf., Plioc., Sup.,
Texas, N.A.
- 8.- (1) comparable a:
M. andium.
(4) Genotipos comparables a:
Trilophodon.
(7) Comparable a:
R. shepardii Leidy
R. euhyphodon Cope
Kansas [Plioc. Inf., Nebras-
ka]

FB 120

- 1.- Osborn, 1926. [8]
- 2.- N. A., y S.A.
- 3.- M3/3; M3 {4 1/2 / 4 - 4 1/2 - 5 1/2}
I sup.
- 4.- (1) *Cordillerion* n.g.
= *Dibelodon*
Genotipo: * *M. andium*
Cuvier, 1824.
(2) *Cuvieronius* Osborn, 1923.
M. humboldtii.
- 6.- S. A.

FB 123

- 1.- Simpson, 1930. [11]
- 2.- (1) Alachua, Florida (9 loc.) N.A.
(2) Boney Valley, Fla.(5 loc.)N.A.
- 3.- (1) M/3; M3/
(5b) M/3; (5c) M3/
(6) Mand., : M/2 - M/3
(7) M3
(8) M3
- 4.- (1) *Gomphotherium (Serridentinus) S. florindanus*.
(2) *Stegomastodon florindanus*.
(3) *Mammuth (Mastodon) M. florindanus*.
(4) *Elephas (Archidiskodon) (Parelephas)*.
(5a) *S. florindanus*.
(5b) *S. simplicidens*.
(5c) *S. brewsterensis*.
(6) *Pliomastodon sellardsi*.
(7) *S. republicanus*.
(8) *P. matthewi*.

5.- Sup. Fam. Mastodontoidea**Fam. Mastodontidea**

Subfam. Serridentianae n.sf.
(Osborn, 1921)

Gén. *Serridentinus* n.g.
(Osborn, 1923)

Stegomastodon florindanus
(= (1) *Mastodon florindanus*)

Tipo: (2) *Serridentinus florindanus*.

- (4) *S. simplicidens*.
S. brewsterensis.
- (6) *S. republicanus*.

Gén. *Miomastodon* n.g.
(Osborn, 1922)

(7) *Pliomastodon matthewi*.

Tipo: *Mastodon matthewi*.

Gén. *Pliomastodon*
M. matthewi (Osborn, 1926).

- 6.- (1) Plioc., Florida, N.A.
(4) Pleist., Fla.
(5) Plioc., Inf. (*Aff.*) (7)
(6) Plioc., Inf., Fla.
- 8.- (1) (2) (*C.c.*) Faunas de W N.A.
Serridentinus Mioc.,
Med., - Mioc., Tardío;
Plioc., N.A.
(4) (*Aff.*) *S. praecursy**
*S. anguirivalis**
*Mioc., Tardío ó Plioc., Temprano W de N.A.
(*C.c.*) *S. florindanus*.
(5) (*Aff.*) *P. matthewi* {Snake
Creek, Rep. River, Mioc., ó
Plioc., Inf., N.A.
(6) Plioc., Inf.
(7) Plioc., Medio {Nevada}
(Osborn, 1922).

FB 124

- 1.- Frick, 1933. [12]
- 2.- Centro y SW y SE de E.U. y NE de Méx. Plioceno Tardío.
- 3.- (1) I sup., M1/ - M2/; Mandíbula: M/1 - M/2; M3/;
Tipo: M3/
Neotipo: M/3
(2) M/3
(3) M/1; M/2; M3
(4) Mandíbula: Molares.
(5) I; Mand.; Dpm; M3/; M/3
(6) Mand., Pm y M.
(7) M/3

Apéndice 2

Formato 1. Análisis para Identificación de Faunística*

Localidad _____ Fecha _____ Colector _____
 Sección _____ No. Muestra _____ Taxonomía _____
 Unidad _____ Litología _____

Estratigrafía _____

Sistema de Red M(2) _____

No. Identificación de Campo _____ Mapa de Localización del Fósil _____

Núm.	Elemento Esquelético	Descripción
------	----------------------	-------------

Craneal

Postcraneal

Maxilar (Ant.)
(Post.)

Mandíbula (Ant.)
(Post.)

Dentición Maxilar
Mandibular

Vertebras Atlas
Axis
Cervical
Torácica
Lumbar
Sacra
Caudal

Extremidad

Anterior

Escápula
Clavícula
Esternón
Costillas
Húmero (Prox.)
(Dist.)
Ulna
Radio (Prox.)
(Dist.)
Carpales
Metacarpales
Falanges (I-II-III)

Formato 1. (Cont.)

Núm.	Elemento Esquelético	Descripción
------	----------------------	-------------

Extremidad

Posterior

Innominado

Fémur	(Prox.)
	(Dist.)

Patela

Tibia	(Prox.)
	(Dist.)

Fíbula	(Prox.)
	(Dist.)

Tarsos

Metatarsos

Falánge (I-II-III)

Explicación de los términos usados para Análisis Faunístico.

Abreviaciones:

Proximal	(Próx.)
Distal	(Dist.)
Axial	(Ax.)
Posterior	(Post.)
Anterior	(Ant.)
Identificado	(I)
No Identificado	(NI)

Referencias: Torres (1993).

Formato 2. Catalogación y Registro de Especímenes Fósiles

Especimen (Número de Catálogo): _____

Núm. de Especímenes: _____

Elemento Esquelético: _____

.....

Taxón:

Clase	Orden	Género	Especie
-------	-------	--------	---------

.....

Localidad: _____

Formación: _____

Edad: _____

Litología: _____

Sitio: _____

Unidad: _____ Número: _____

Observaciones:

Referencias:

Torres (1993).

Formato 3. Lista de Especímenes Seleccionados

Taxa	L. S. U.	Elemento Esquelético			
		Craneal		Postcraneal	
		Núm. Región.	Núm. Dentario.	Núm. Axial.	Núm. Apendicular

Abreviaciones:
Localidad (L); Sitio (S); Unidad (U).

Referencias:
Torres (1993).

Apéndice 3

Formato 4. Descripción de Medidas para el Análisis Biométrico
de la Dentición*

III. ELEMENTOS DENTARIOS (Molariformes)

1. Maxilares
 2. Mandibulares
-

Medidas de la Superficie Oclusal (mm)

Abreviaturas	Descripción
(Lo)	Longitud máxima del Plano Oclusal.
(Ld)	" " " " Diagonal.
(H)	Altura del Diente paralela a la orientación de las Placas.
(W)	Amplitud Máxima.
(Wc)	Espesor del Cemento.
(We)	Amplitud de la Placa más grande de Esmalte.

1. Dentición Maxilar

Abreviaturas	Descripción
(Conv)	Convexidad de la Superficie Oclusal.
(Conc)	Concavidad de la Superficie Oclusal.

*Referencias: (Ibidem., 1994 c).

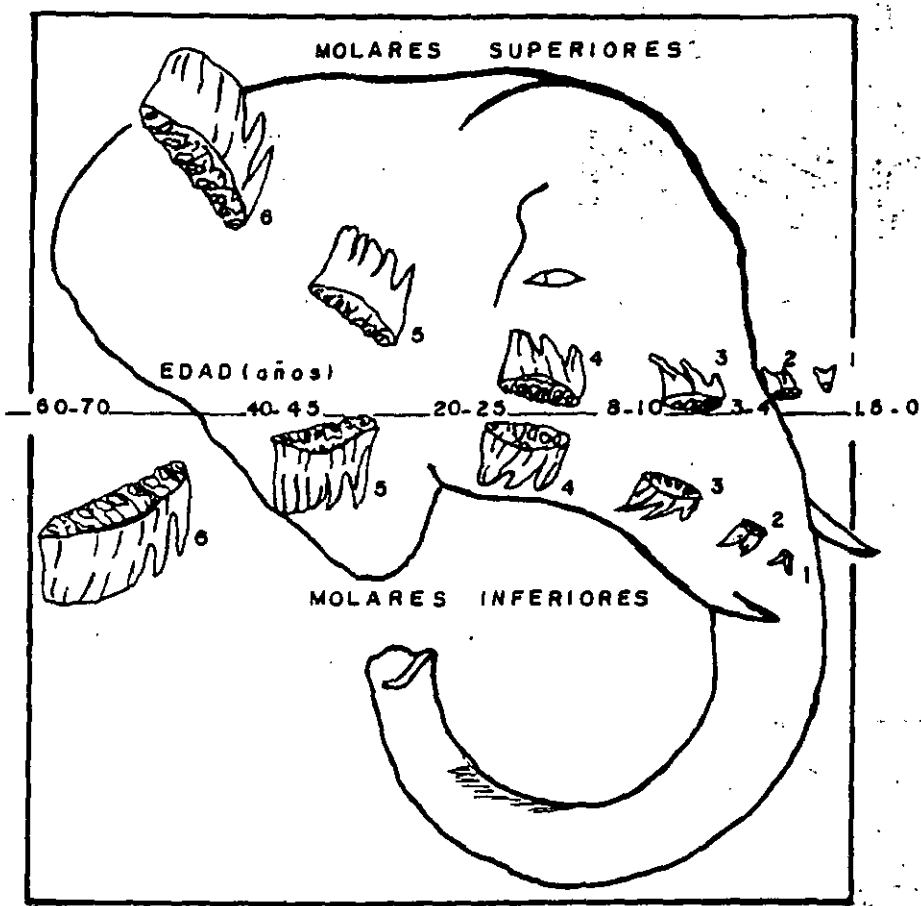


Fig. 24 Esquema del Reemplazamiento Horizontal de los Molares de los Elefantes.

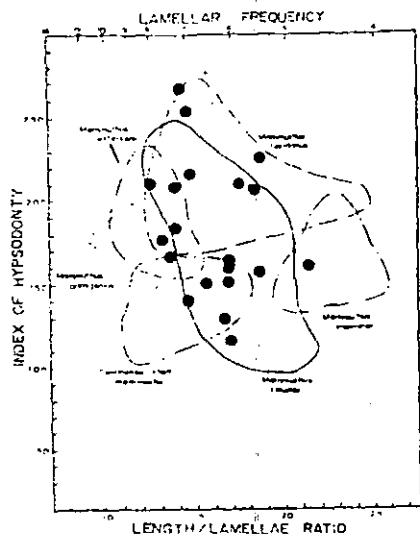


Fig. 25 a Patrón de Variación del Índice de Hipsodancia de Molares de *Mammuthus columbi* de Dakota del Sur. (Agenbroad, 1994).

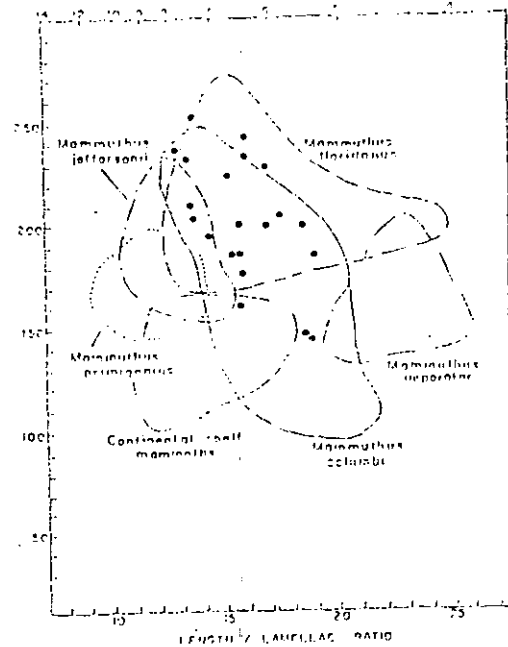


Fig. 25 b Patrón de Variación del Índice de Hipsodancia de 3os Molares de *Mammuthus columbi* de Arizona. (Saunders, 1970).

Ilustraciones



Fig. 5b LPUAEM 36 (I/2M)
2° Molar inferior izq.
(Oclusal) Mastodon americanum.



Fig. 6b LPUAEM 36 (M/2) 2° Molar
inf. der. (Oclusal) M. americanum.

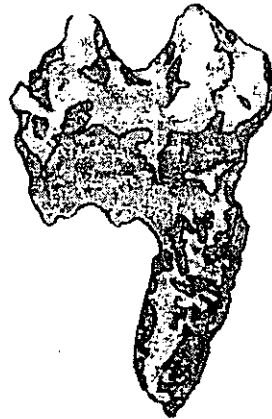


Fig. 7 (I/2 Dpm) Deciduo premolar 2 (Lingual)
M. americanum.



Fig. 10a LPUAEM 42 Incisivo sup. izq.
(Dorsal) *M. americanum*.



Fig. 10b LPUAEM 42 Incisivo sup. der.
M. americanum.

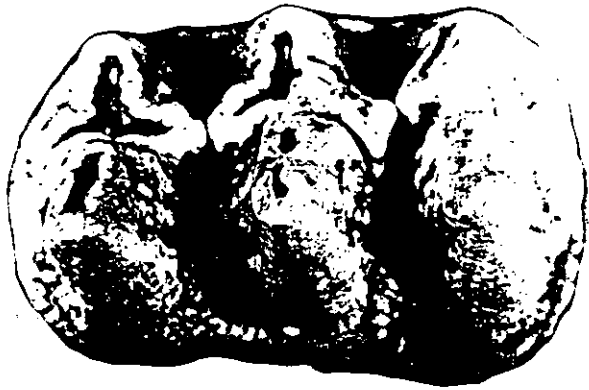


Fig. 11 L PUAEM 41 (1/2 M) 2° Molar Inf. Izq.
(Occlusal) M. americanum.



Fig. 12 L PUAEM 41 (M/2) 2° Molar Inf. der.
(Occlusal) M. americanum.



Fig. 13 (M2/) Frag. 2° Molar sup. der.
(Occlusal) *M. americanum*.



Fig. 14a (3/M) 3er Molar sup. izq. (Lingual)
Mastodon americanum.

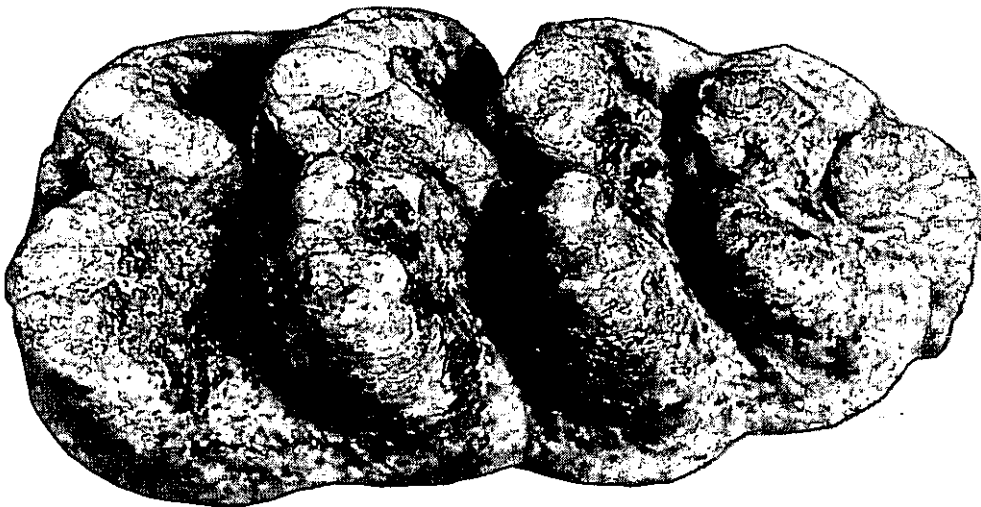


Fig. 14b (M3/) 3er Molar sup. def. (Occlusal) *M. americanum*.



Fig. 15 (S/M) Frog. 3er Molar sup. Ixq.
(Occlusal) *M. americanum*.

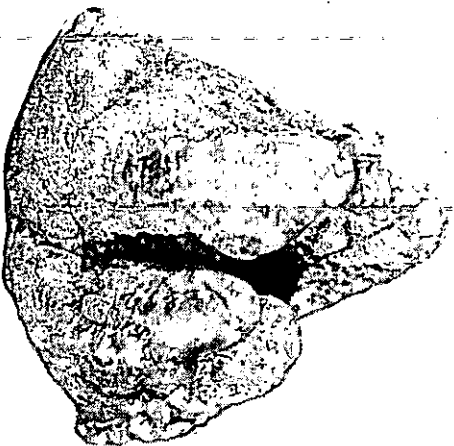


Fig. 16 (M3/) 3er Molar sup. dor. frog.
(Occlusal) *M. americanum*.

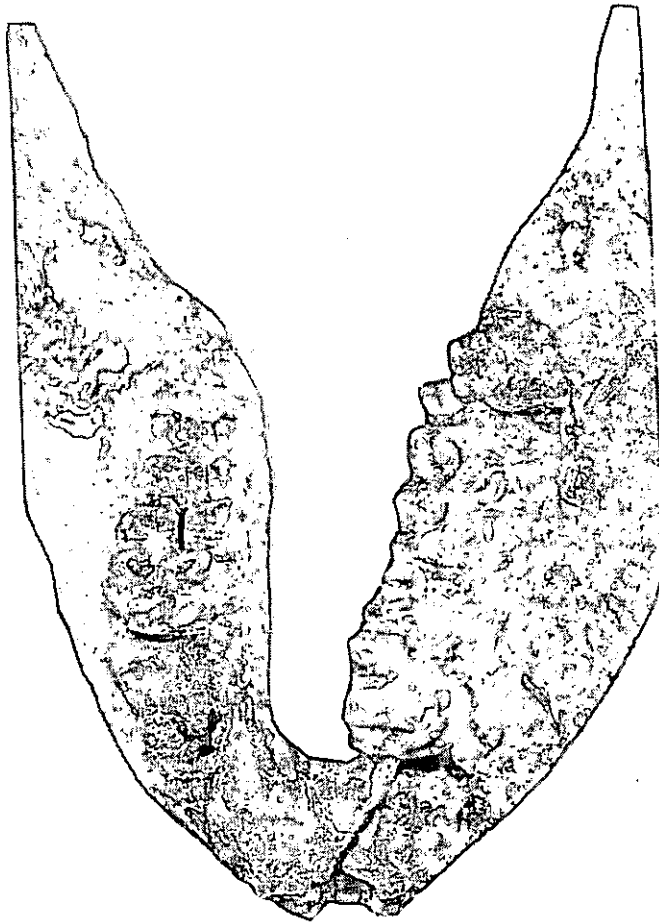


Fig. 20 TEW 15 Mandibula con Serie Dentaria (M/2, M/3) (I/M, I/2M, I/3M) Oclusal. *M. americanum*.

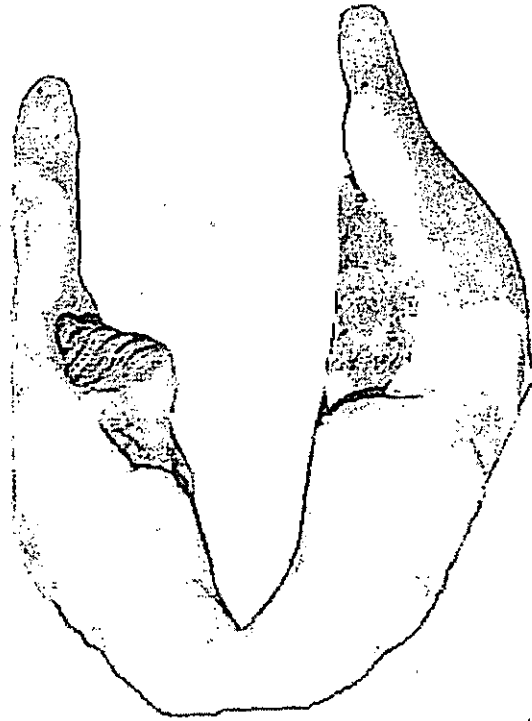


Fig.23 TEW 84 Mandibula *M. columbi*



Fig. 21 LPUAEM 52 (2/M) 2° Molar sup. l2q.
(Occlusal) *Mammuthus columbi*.



Fig. 22a LPUAEM 82 (M/2) 2° Molar sup. def.
(Occlusal) M. columbi.



Fig. 22b LPUAEM 83 (1/2M) 2° Molar sup.
(Occlusal) M. columbi.

Referencias

ALVAREZ, T. Catálogo Paleomastozoológico Mexicano. Departamento de Prehistoria. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Pub. 17. 1965. 5-70.

AGENBROAD, L.D. A New World Mammoth Distribution. In: Quaternary Extinctions. A Revolution. Paul, S. Martin and Klein, R. G. (Eds.). Univ. of Arizona Press. 1984. 90-104.

_____ 1985. Distribution and Chronology of Mammoth in The New World. Acta Zoológica Fénica. 170:221-224.

_____ and Barton, B. R. 1991. North American Mammoths an Annotated Bibliography (1940-1990). The Mammoth Site of Hot Spring, South Dakota, Inc. Scientific Papers 2: i - iii.

_____ and Brunelle, A. R. Analysis of Mammuth Dentition. Teacher and Classroom Kit and Manual. Northern Arizona University and The Mammoth Site of Hot Springs, South Dakota. 1992. 1-26.

_____ Taxonomy of North American *Mammuthus* and Biometrics of The Hot Springs Mammoths. In: The Hot Spring Mammoth Site. A Decade of Field and Laboratory Research in Paleontology, Geology and Paleoecology. Agenbroad, L. D., and Mead, J.I. (Eds.). S. D. 1994. 158-207.

AGUILERA, G. J. Bosquejo Geológico de México Instituto Geológico de México. 1896. 2-7; 11-15; 78-83.

ARELLANO, R. V. A. 1951. Reserach on The Continental Neogene of México. American Journal of Science. 249: 604 - 616.

ARMENTA, C. J. Vestigios de Labor Humana en Huesos de Animales Extintos de Valsequillo, Puebla, México. Publicación del Gobierno del Estado de Puebla. 1978. 9-123.

BROWN, B., 1912. *Brachyostracon* a New Genus of Glyptodons from México. American Museum from Natural History Bulletin. 31 (XVII): 167-177.

CAMPA, M. F. "Evolución Tectónica de Región Comprendida entre los Estados de Guerrero, México y Michoacán" (Ph. D. Tesis. Facultad de Ciencias. Univ. Nac. Autón. de México. 1979). 45.

CARRANZA - CASTAÑEDA, O. and Miller, W. E. 1987. Rediscovery Type Specimens and other important Published Pleistocene Mammalian Fossils from Central México. Journal of Vertebrate Paleontology. 7 (3): 335-341.

Rhynchotherium falconeri del Rancho la Goleta, Michoacán, México. III Congreso Latinoamericano de Geología. Inst. de Geol. Univ. Nac. Autón. de México. 1976. 28.

CONVERSE, H. H. Handbook of Paleo-Preparation Techniques. H. H. Converse, Jr. (Publisher). Florida State Museum. University of Florida, Gainesville, Fla. 1984. s.n.p.

COOKE, H. B. S. 1947. Variation in the Molars of The Living african Elephants and a Critical Revision of the Fossil Proboscidean of Southern Africa. American Journal of Science (I): 434-457.

COPE, E. D. 1884. The Extinct Mammalia of the Valley of México. Procedures of the American philosophical Society. XXII (117): 1-8.

_____ 1893. Description of a Lower Jaw of *Tetrabelodon shepardii*. Proceedings of the Academy of Natural Science of Philadelphia. 202-204.

De CSERNA, Z. 1965. Reconocimiento Geológico en la Sierra Madre del Sur de México, entre Chilpancingo y Acapulco, Estado de Guerrero. Inst. de Geol. Univ. Nac. Autón. de Méx. Boletín 62: 26.

DEL CASTILLO, A., and Burkhart. 1869. C. Verhandlungen der Gesellschaft. 1. Protokoll der Februar Sitzung 482.

DIAZ, L. E. 1936. Estratigrafía de un Yacimiento Fosilífero encontrado en la Colonia los Alamos, D.F. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. IX (5): 289-293.

DOWNS, T. Fósil Vertebrates from Lago de Chapala, Jalisco, México. XX Congreso Geológico Internacional. XXª Sesión.-Cd.-Méx.,-D.F.-1958.-75-77.

DREIMANIS, A. 1968. Extinction of Mastodon in Eastern North America: Testing a New Climatic Environmental Hypothesis. The Ohio Journal of Science. 68 (6): 257-268.

EVANS, G. L. and Meade, G. E. 1947. Quaternary of The Texas High Plains. The University of Texas Publication. 4401: 485-507.

FELIX, J., und Lenk, H. 1890. 1891. Uebersicht Uber die Geologischen Verhältnisse des Mexicanischen Staates Puebla. Palaeontographica. Beitrage zur Naturgeschichte der vorzeit. 117-139.

FERRUSQUIA, V. I. 1977. Distribution of Cenozoic Vertebrate Faunas in Middle America and Problems of Migration between North and South America. In: Conexiones Terrestres entre Norte y Sudamérica. Inst. de Geol. Univ. Nac. Autón. de Méx. Boletín 101: 193-265.

FREUDENBERG, W. Geologie von Mexiko. Verlag von Gebruder Bortraeger. Berlin. 1921. 139.

FRICK, C. 1933. A New Remains of *Trilophodon Tetrabelodon* Mastodon. Bull. American Museum of Natural History. LIX (IX): 505-652.

FRIES, C. Jr. 1960. Resumen de la Geología de la Hoja Cuernavaca. Estados de Morelos, Guerrero y Puebla. Inst. de Geol. Univ. Nac. Autón. de Méx.

GOURLAY, B. W. 1940. Man and Elephant in Central America. Man. 107-108: 86-87.

GREGORY, J.T. 1947. An *Amebelodon* from Texas Panhandle. The University of Texas Publication. 4401: 477-557.

HARRISON, J.A. "The Mammals of The Wolf Ranch Local Fauna, Saint David Formation, Cochise County, Arizona". (Thesis Master Science. University of Arizona. 1972). ix, 52, 53.

HAY, O.P. 1925. Extinct Proboscidean of México. Pan American Geologist. XLIV: 32-37.

_____ 1926. A Collection of Pleistocene Vertebrates from Southwestern Texas. Proceedings U. S. National Museum. 68 (24): 1-17.

HERNANDEZ, J. A. "Fauna Local Laguna de la Media Luna, Pleistoceno Tardío, Municipio de Rio Verde, San Luis Potosí". (Tesis Profesional. Depto. Biología, Facultad de Ciencias. Univ. Nac. Autón. de Méx. 1977). 1-102.

HIBBARD, W.C. Vertebrados de la Formación Becerra (Pleistoceno) Tequisquiac y Formas Afines. Memorias del Congreso Científico Mexicano. IV Centenario de la Univ. Nac. Autón. de Méx. 1953. 89-90.

HOFFSTETTER, R. 1952. Les Mammifères Pléistocènes de la République de L'Equateur. Memoires de la Societe Géologique de France. 60: 174-228.

IRWIN-WILLIAMS, C. Association of Early Man with Horse, Camel, and Mastodon at Hueyatenco, Valsequillo, Puebla, México. In: Pleistocene Extinctions the Search for a Cause. Martin, P. S. and Wright, H. E. Jr. Eds. Yale University Press. 1967. 337-347.

Johnston, C. S., and Savage, D. E. A Survey of Various Late Cenozoic Vertebrate Faunas of the Panhandle of Texas. Part I. University of California Press. 1955. 27-49.

King, J.E., and Saunders, J. J. Environmental Insularity and the Extinction of the American Mastodon. In: Quaternary Extinctions. A Prehistoric Revolution. P.S. Martin and R. G. Klein (Eds.). The University of Arizona Press, Tucson. 1984. 315-336.

KURTEN, B. and Anderson, E. Order Proboscidea. In: Pleistocene Mammals of North America. Columbia Univ. Press. New York. 1980. 343-354.

LEIDY, J. 1869. The Extinct Mammalian Fauna of Dakota and Nebraska. Journal of The Academy of Natural Science of Philadelphia. VII (2^a Serie): 239-256.

_____ 1890. Mastodon and Capybara of South Carolina. Proceedings of The Academy of Natural Science of Philadelphia. 184.

LINDSAY, E. H., and Tesson, N. T. 1974. Cenozoic Vertebrate Localities and Faunas in Arizona. Journal of The Arizona Academy of Science. 9: 3-24.

_____ Opdyke, N. D., and Johnson, N. M. 1980. Pliocene Dispersal of the Horse *Equus* and Late Cenozoic Mammalian Dispersal Event. Reprinted from Nature. 287 (5778): 135-138.

_____ Johnson, N. M., and Opdyke, N. D. 1972., 1975. Preliminary Correlation of North American Land Mammal Ages and Geomagnetism Chronology. University of Michigan. Papers on Paleontology. 2:111-119.

LOPEZ, R. E. (Ed.) Geología de México III. 3a ed. México, D.F. 1983. 62-63.

LORENZO, J. L. y Mirambell, L. Mammutes Excavados en la Cuenca de México (1952-1980). Depto. de Prehistoria. Inst. Nac. De Antropología e Historia. 1^a ed. 1986. 7-151.

LUMMEN, G. E. "The Late Cenozoic Benson and Curtis Ranch Faunas from the San Pedro Valley Cochise County, Arizona". (Ph. D. Dissertation. University Northern Arizona. 1970). 9, 11, 14-16; 119-123; 163-164.

Mac DONALD, J. R. 1963. The Atotonilco Mammoth Hunt. Quarterly Los Angeles county Museum. 1(3-4): 16-17.

MADDEN, C. T. Short-Jawed Gomphotheres of North America. Society of Vertebrate Paleontology. 40th Annual Meeting. Gainesville, Florida. Copyright C.T. Madden, 1980a. s.n.p.

MADDEN, C. T. The Proboscidea of South America. Geological Society of America. Annual Meeting. Abstract. Atlanta, Georgia. 1980b. s.n.p.

MAGLIO, V. J. 1973. Origin and Evolution of The Elephantidae. Transactions of The American Philosophical Society. 63(3): 5-145.

MALDONADO-KOERDELL, M. 1948. Los Vertebrados Fósiles del Cuaternario de México. Rev. Soc. Mex. de Hist. Nat. IX(1-2): 1-35.

_____ 1962. XX Congreso Geológico Internacional. Excursión C-9. Inst. de Geol., Univ. Nac. Autón. De Méx. 7-8.

MARSHALL, L. G., Webb, S. D., Sepkosky, J. J. Jr., and Raup, A. M. Mammals Evolution and The Great Interchange. *Science* 215 (4538): 1351-1352.

MARTIN, P. S. Large Mammoths Native to Arizona - Sonora Within the Late Pleistocene (Over 100 Lbs. Adult Body Weight). (Inédito).

_____ and Guilday, J. E. A Bestiary for Pleistocene Biologist. In: Pleistocene Extinctions. The Search for a Cause. P. S. Martin and H. E. Wright, Jr. Eds. Yale Univ. Press. 1967. 34-39.

MAYR, E. Evolution and the Diversity of Life. Selected Essays. Harvard University Press. 1979. 38-43; 265.

Meade, G. C. 1947. The Blanco Faunas. University of Texas. Publication 4801: 509-557.

Miller, W.E., and Carranza-Castañeda, O. 1984. Late Cenozoic Mammals from Central México. *Journal of Vertebrate Paleontology*. 4(2): 216-218; 220-221; 223-224; 229.

_____ 1980. The Late Pliocene Las Tunas Local Fauna from Southern most Baja California, México. *Journal of Vertebrate Paleontology*. 54 (4): 762-805.

_____ 1987. *Mammut americanum*, Utah's First Record of The American Mastodon. *Journal of Paleontology*. 61(1):168-183.

MOOSER, O. B. 1958. La Fauna "Cedazo" del Pleistoceno de Aguascalientes. Anales del Instituto de Biología. XXIX:409-452.

_____ and Dalquest, W. W. 1975. Pleistocene Mammals from Aguascalientes Central México. Journal of Mammalogy. 56(4): 781-820.

MOL, D., Agenbroad, L. D., and Mead, J. I. Mammoths. The Mammoth Site Hot Springs, South Dakota, Inc. 1993. 1-17.

OCHOTERENA, F.H. 1978. Origen y Edad del Tepozteco. Instituto de Geografía. Univ. Nac. Autón. de Méx. Boletín 8:49-53.

OLSEN, S. J. 1972. Osteology for The Archaeologist. The American Mastodon and the Woolly Mammoth. Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology. Harvard University. The Peabody Museum Publication. 56(3): 1-8.

OSBORN, H. F. 1905. Fossils Mammals of México. Science. XXI:546: 931-932.

_____ 1918. A Long Jawed Mastodon Skeleton from South Dakota and Phylogeny of The Proboscidea. Bulletin of The Geological Society of America. 9:133-137.

_____ 1921. Evolution, Phylogeny and
Clasificación of The Mastodontoidea. Bull. Geol.
Soc. Am. 32: 327-332.

_____ 1922. *Dibelodon edensis* (Frick) of
Southern California, *Miomastodon*, of the Middle
Miocene, New Genus. American Museum Novitates. 49:
1-4.

_____ 1923. New Subfamily, Generic, and
Specific Stages in the Evolution of the Proboscidea.
American Museum Novitates. 9: 1-4.

_____ 1926. Additional New Genera and Species
of the Mastodontoidea Proboscidea. Am. Mus. Nov. 238:
1-16.

PALACIOS, P. J. L. "Análisis Geomorfológico de la
Región de Cuernavaca - Tenancingo - Ixtapan de la
Sal, Estados de Morelos y México". (Tesis de Maestría.
Facultad de Filosofía y Letras. Univ. Nac. Autón de
Méx. 1982). 58-66.

PICHARDO del Barrio, M. 1960. Proboscideos Fósiles de
México. Una Revisión. Inst. Nac. Antrop. e Hist. Serie
Investigaciones. 4: 7-38.

RUNNEGARD, B. 1988. Introduction to The Short Course
and to Basic Biochemistry. Molecular Evolution and The
Fossil Record. Short Courses in Paleontology. Publication
of The Paleontological Society. (1):1-2.

Saunders, J. J. "The Distribution and Taxonomy of *Mammuthus* in Arizona". (Thesis Master Of Science. The University of Arizona. 1970). 9; 11; 50.

_____ 1977. Late Pleistocene Vertebrates of the Western Ozark Highland, Missouri. Illinois State Museum. Report of Investigations. 33: 26-37.

_____ 1980. A Model for Man - Mammuth Relationships in Late Pleistocene North America. Canadian Journal of Antropology. Revue Canadienne d'Antropologie. 87-97.

_____ and Tassy, P. 1989. El Mastodonte Americano. Mundo Científico. 92: 584-592.

SAVAGE, D. E. 1955. A Survey of Various Late Cenozoic Vertebrate Faunas of The Panhandle of Texas. Part II. University of California Publications in Geological Science. 31 (3): 51-74.

Schultz, C. B., and Stout, T. M. 1948. Pleistocene Mammals and Terraces in The Great Plains. Bulletin of The Geological Society of America. 59: 553, 562-565.

SHAW, C. "The Middle Pleistocene El Golfo Local Fauna from Northwestern Sonora, México". (Master of Science Thesis. Department of Biology, California State University. 1981). 61-67.

SHOSHANI, J. et all., (Eds.). 1991. The Illustrated Encyclopedia of Elephants. Crescent Books. New York.
"Origin and Evolution" by J. Shoshani. 12-29.

SIMPSON, G.G. 1930. Tertiary Land Mammals of Florida. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. LIX (III): 149-211.

_____ 1945. The Principles of Classification and a Classification of Mammals. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 85:132-134.

_____ 1947. Holartic Mammalian Faunas and Continental Relationships during the Cenozoic. Bull. Geol. Soc. Am. 58: 613-688.

_____ 1955. Mastodon of Brazil. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 112: 2; 133; 135-137; 178-179.

STIRTON, R.A., and Gealey, W.K. 1949. Reconnaissance Geology and Vertebrate Paleontology of El Salvador, Centro América. 60: 173-175.

TORRES-Martínez, A., and Agenbroad, L. D. "Learning from Extinctions: Ice Age Migrations. Mexican Mammoths". Earthwatch Magazine. IX(6) (August, 1990). 36.

_____ and Agenbroad, L. D. 1991.
Preliminary Report of The Pleistocene Mammals of The
Valley of the Axamilpa River, near Tepeji de
Rodríguez, Puebla, México. Current Research in the
Pleistocene. A Peopling of the Americas Publication.
Center for the Study of First Americans. Oregon
State University. 8: 99-102.

_____ Paleontological Notes. Part I Field
Procedures. Trabajo presentado para el Proyecto
Mexican Mammuths. Earthwatch Expeditions, Inc. The
Center for Field Research. Watertown, Massachusetts.
Diciembre, 1993.

_____ y Agenbroad, L.D. Mamíferos del
Pleistoceno. Información Científica y Tecnológica.
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 16 (211)
(Abril, 1994). 56-57.

VILLADA, M. M. 1903. Vertebrados Fósiles. Anales del
Museo Nacional. VII: 450-451.

WOOD, N. E., Chaney, R. W., Colbert, C. J., Jepsen, G.
L., Reeside, J. B., and Stock, C. 1941. Nomenclature
and Correlation of The North America Continental
Tertiary. Bull. Geol. Soc. Am. 52: 1-48.

WOOD, P. A. "Pleistocene Fauna from 111 Ranch Area
Graham Co., A3". (Ph. D. Dissertation. University
of Northern Arizona. 1962). 1-2; 11-12; 14; 59-60.

Literatura Citada

Historia Filética Sintética, Edad y Distribución de los Mastodontes, Gomphotherios y Mammuths de México en relación a las Faunas de Proboscídeos de Norteamérica. (Figs. 2 a - c).

- (1) Woodburne (1987).
- (2) Kurten and Anderson (1980).
- (3) Savage y Russell (1983).
- (4) Maglio (1973).
- (5) Saunders (1984).
- (6) Madden (1980).
- (7) Martin and Guilday (1967).
- (8) Agenbroad, (1984; 1991; 1993).
- (9) Miller y Shoshani (1990).